

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rodinný dům-vytápění

The family house- the heating

Student:

Věra Gřundělová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2011

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 2.5.2011

.....

podpis studenta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

RODINNÝ DŮM

OSTRAVA 2011

VĚRA GRUNDELOVÁ

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje v bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 2.5.2011

.....

podpis studenta

ANOTACE

Cílem bakalářské práce je návrh dvoupodlažního rodinného domu. Hlavní část návrhu vytápění představuje výpočet tepelných ztrát objektu a stanovení energetické bilance potřeby tepla. Od této části se dále odvíjí návrh teplovodního vytápění a rovněž návrh otopných zařízení.

Ohřev TV bude realizován solárním systémem, doplněným o dodatečný ohřev z kondenzačního kotle. Bakalářská práce se zabývá návrhem solárního systému a jejím začleněním do funkčního celku. Návrhem solárního systému ohřevu TV rodinného domu je snaha snížit náklady na energetickou náročnost objektu.

ANNOTATION

The aim of my bachelor thesis is project of flatted, cellarless single house.

The main part of the thesis consist of heat loss calculation and energy balance of heat consumption. From this topic depends next part-propose of hot water heating and own propose of heating units.

Water warming-up is proposed by solar collector, which is supplied by additional heating from condensing gas boiler. This bachelor thesis also includes propose of solar heating system and its integration into one function unit. The solar warming-up system is suggested as one of the possible way to decrease energy intensity.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	- 4 -
ÚVOD	- 7 -
1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	- 8 -
1.1. Identifikační údaje	- 8 -
1.2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku	- 8 -
1.3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	- 8 -
1.4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	- 9 -
1.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu	- 9 -
1.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu a územního rozhodnutí	- 9 -
1.7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření	- 9 -
1.8. Předpokládaná lhůta výstavby	- 9 -
1.9. Statistické údaje	- 9 -
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ ČÁSTI	- 10 -
2.1. Zhodnocení staveniště	- 10 -
2.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby	- 10 -
2.3. Technické řešení	- 11 -
2.3.1. Zemní práce	- 11 -
2.3.2. Základové konstrukce	- 11 -
2.3.3. Hydroizolace	- 11 -
2.3.4. Svislé konstrukce	- 12 -
2.3.5. Nenosné dělicí konstrukce	- 12 -
2.3.6. Vodorovné konstrukce	- 12 -
2.3.7. Vertikální komunikace	- 12 -
2.3.8. Podlahy	- 12 -
2.3.9. Zastřešení rodinného domu	- 13 -
2.3.10. Tepelné izolace	- 13 -
2.3.11. Komín	- 13 -
2.3.12. Krb	- 13 -
2.3.13. Výplně otvorů	- 13 -
2.3.14. Úprava povrchů vnitřních	- 14 -
2.3.15. Úprava povrchů vnějších	- 14 -
2.3.16. Klempířské práce	- 14 -
2.3.17. Kovové výrobky	- 14 -
2.4. Mechanická odolnost a stabilita	- 15 -
2.5. Požární bezpečnost	- 15 -
2.6. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	- 15 -
2.7. Bezpečnost při užívání	- 15 -
2.8. Ochrana proti hluku	- 15 -
2.9. Úspora energie a ochrana tepla	- 15 -

2.10.	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	15 -
2.11.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	16 -
2.12.	Ochrana obyvatelstva	16 -
2.13.	Průzkumy a měření.....	16 -
2.14.	Vliv stavby na okolní pozemky a stavby.....	16 -
2.15.	Přípojka kanalizace.....	17 -
2.16.	Vodovodní přípojka	17 -
2.17.	Přípojka NN.....	18 -
2.18.	plynovodní Přípojka.....	18 -
2.19.	Venkovní úpravy, Zpevněné plochy	18 -
2.20.	Kryté parkovací místo, Sklad.....	19 -
3.	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY.....	20 -
3.1.	Informace o rozsahu a stavu stavení.....	20 -
3.2.	Významné sítě technické infrastruktury.....	20 -
3.3.	Napojení stavení na zdroje vody, elektřiny, odvodnění	20 -
3.4.	Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob	20 -
3.5.	Uspořádání a bezpečnost stavení z hlediska ochrany veřejných zájmů	20 -
3.6.	Řešení zařízení stavení včetně využití nových a stávajících objektů.....	21 -
3.7.	Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví	21 -
3.8.	Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě.....	21 -
4.	TECHNICKÁ ZPRÁVA-VYTÁPĚNÍ	23 -
4.1.	Obecný popis	23 -
4.2.	Tepelná bilance.....	23 -
4.3.	Tepelné ztráty.....	24 -
4.4.	Potřeba tepla.....	25 -
4.5.	ZDOJ TEPLA.....	25 -
4.5.1.	Popis kotle	25 -
4.5.2.	Expanzní nádoba.....	28 -
4.5.3.	Oběhové čerpadlo plynového kotle	29 -
4.5.4.	Regulace kotle	30 -
4.6.	Rozvodné potrubí.....	31 -
4.7.	Otopná zařízení	31 -
4.7.1.	Desková tělesa	31 -
4.7.2.	Trubková otopná tělesa.....	33 -
4.7.3.	Podlahový konvektor	33 -
5.	PŘÍPRAVA TV	35 -
5.1.	Výpočet teplé vody	35 -
5.2.	Solární soustava	37 -

5.2.1. Návrh solární sestavy	- 37 -
5.2.2. Řízení solární soustavy	- 39 -
5.3. Rozvodné potrubí solárního okruhu	- 40 -
5.4. Bivalentní solární zásobník	- 41 -
6. BEZPEČNOST PRÁCE	- 42 -
7. ZÁVĚR.....	- 43 -
8. POUŽITÉ ZDROJE	- 44 -
9. SEZNAM OBRÁZKŮ	- 45 -
10. SEZNAM GRAFŮ.....	- 45 -
11. SEZNAM TABULEK	- 45 -
12. SEZNAM VÝKRESŮ	- 46 -
13. PŘÍLOHY	- 47 -

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

b	činitel teplotní redukce	[-]
g_n	normálové tíhové zrychlení	[m/s ²]
h_{max}	maximální dopravní výška teplotnosné pracovní látky	[m]
l	délka úseku	[m]
n	násobnost výměny vzduchu	[1/h]
η	součinitel využití	[-]
t_0	počáteční teplota vody	[°C]
t_{pmax}	maximální teplota teplotnosné pracovní látky	[°C]
v	rychlost proudění	[m/s]
v	směsný objem soustavy	[l/kW]
Δv	poměrné zvětšení objemu vody	[l/kW]
A	plocha obalových konstrukcí budovy	[m ²]
D_{xt}	průměr potrubí	[mm]
$F_{i,HL}$	tepelné ztráty (tepelný výkon)	[kW]
$F_{i,T}$	tepelné ztráty prostupem	[kW]
$F_{i,V}$	tepelné ztráty větráním	[kW]
H_T	měrná ztráta prostupem tepla	[W/K]
M	hmotnostní průtok	[kg/h]
P_{a1}	počáteční tlak	[kPa]
P_{a2}	konečný tlak	[kPa]
P_{p1}	počáteční přetlak	[kPa]

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

RODINNÝ DŮM

OSTRAVA 2011

VĚRA GRUNDĚLOVÁ

Q	výkon	[W]
Q _c	potřeba tepla	[kW]
Q _h	potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
Q _i	přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla	[kWh/a]
Q _{max}	největší možný rozdíl mezi Q ₁ a Q ₂	[kWh]
Q _s	přibližný tepelný zisk ze slunečního záření	[kWh/a]
Q _t	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	[kWh/a]
Q _v	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	[kWh/a]
Q ₁	teplo dodané ohřívačem do TV v čase t od počátku periody	[kWh]
Q ₂	teplo odebrané z ohřívače v TV v čase t od počátku periody	[kWh]
Q _{1p}	teplo dodané ohřívačem do TV během periody	[kWh]
Q _{2p}	teplo odebrané z ohřívače v TV v době periody	[kWh]
Q _{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače TV v době periody	[kWh]
Q _{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody	[kWh]
R	tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
R _{He}	návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	[%]
R _{Hi}	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	[%]
T _{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
T _e	návrhová venkovní teplota	[°C]
U	součinitel prostupu tepla konstrukce	[W/m ² K]
U _{,em}	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	[W/m ² K]
U _{em,lim}	limit odvozený z dílčích konstrukcí	[W/m ² K]

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

RODINNÝ DŮMOSTRAVA 2011VĚRA GRUNDĚLOVÁ

V	objem vody	[l]
V	objem budovy	[m3]
Vb	obestavěný prostor	[m3]
Vc	objem expanzní nádoby	[l]
V _z	objem zásobníku teplé vody	[l]
Z	tlaková ztráta místními odpory	[Pa]
ρ	měrná hmotnost teplotnosné látky vody	[kg/m3]
ξ	součinitel místních odporů	[-]
Φ _{1n}	tepelný výkon ohřevu	[kW]

ÚVOD

Bakalářská práce řeší návrh novostavby dvoupodlažního nepodsklepeného rodinného domu určeného k bydlení jedné rodiny včetně návrhu vytápění objektu.

Návrh teplovodního vytápění představuje plynový kondenzační kotel jako zdroj tepla a desková zařízení, kterými jsou desková otopná tělesa v kombinaci s topnými žebříky v koupelnách a podlahovým konvektorem v obývacím pokoji.

Ohřev teplé vody je navržen solárními kolektory, v případě potřeby bude voda dohřívána plynovým kondenzačním kotlem.

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název:	Rodinný dům
Místo stavby:	Město Napajedla
Parcelní číslo:	2152/426
Katastrální území:	Napajedla
Kraj:	Zlínský

1.2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOSTI ÚZEMÍ, O STAVEBNÍM POZEMKU

Stávající pozemek se nachází v okrajové části města Napajedla. V současné době se jedná o zatravněnou plochu určenou k zástavbě. Terén parcely je mírně svažité severozápadním a jihozápadním směrem se sklonem cca 8–18%. Příjezd na pozemek je zajištěn z místní komunikace.

Zastavěná plocha:	105,0 m ²
Obestavěný prostor:	615,0 m ³
Užitková plocha:	přízemí 88,00 m ²
	podkroví 85,50 m ²
	<hr/>
	celkem 173,50 m ²

Plocha pozemku je 1130 m².

1.3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Geometrické zaměření pozemku bylo provedeno firmou Grad s r.o. K objektu bude proveden nový sjezd z místní komunikace.

K objektu rodinného domu budou nově vybudovány přípojky NN, vodovodu, kanalizace splaškové, dešťové a plynovodní přípojka.

1.4. INFORMACE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ

Ze strany dotčených orgánů nebyly vzneseny žádné požadavky.

1.5. INFORMACE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Dokumentace stavby byla vypracována v souladu s obecnými požadavky na výstavbu dle §193 zákona č.183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu, vyhlášky č. 268/2009 Sb. a vyhlášky č. 369/2001 Sb. Stavba je řešena plně s obecními požadavky a v souladu s územním plánem obce.

1.6. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK REGULAČNÍHO PLÁNU A ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ

Umístnění stavby je dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. a vyhlášky č.501/2006 Sb. Regulativy dané zastavovacím plánem území jsou návrhem dodrženy

1.7. VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY NA SOUVISEJÍCÍ A PODMIŇUJÍCÍ STAVBY A JINÁ OPATŘENÍ

Nejsou známy. Případné vazby budou řešeny při realizaci.

1.8. PŘEDPOKLÁDANÁ LHŮTA VÝSTAVBY

Výstavba rodinného domu bude provedena odbornou firmou vybranou na základě výběrového řízení.

Rok 2012 – Zahájení stavebních prací

Rok 2014 – Ukončení stavebních prací

1.9. STATISTICKÉ ÚDAJE

Objekt je navržen pro 4-člennou rodinu.

Zastavěná plocha:	105,0 m ²
Počet bytových jednotek :	1 bytová jednotka
Předpokládaný rozpočtových náklad:	3,5 mil. Kč

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ ČÁSTI

2.1. ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ

Staveniště bude ohrazeno. Zdroje vody a elektřiny budou napojeny na nově vybudované přípojky elektřiny a vodovodu, bude osazen odpočtový vodoměr a elektroměr. Pro sklad materiálu bude využit pozemek investora. Příjezd a přístup k objektu je z asfaltové komunikace. Řešení zásobování stavby nákladními automobily bude projednáno a odsouhlaseno mezi dodavatelem a investorem.

Pozemek není zasažen žádným z ochranných pásem jak hygienické tak památkové ochrany.

2.2. URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Umístění objektu je v souladu s platným územním plánem města Napajedla, parcela je určena k výstavbě rodinného domu. Novostavba rodinného domu je umístěna na pozemku v souladu s vyhláškou. 501/2006 Sb.

Architektonické řešení je patrné z výkresové části projektové dokumentace, vycházel z místních poměrů a z architektury realizované v nejbližším okolí.

Navržený rodinný dům je dvoupatrový s obytným podkrovím, nepodsklepený, zastřešený sedlovou střechou se sklonem 35°. Půdorysný rozměr domu je 9,50m x 11,00m, maximální výška hřebene střechy je +7,650 m (vztaženo k ±0,000 = 1.np).

Hlavní vstup do rodinného domu je navržen ze severozápadní strany. Ze vstupního zádveří je přístup do šatny a chodby se schodištěm. Z chodby je dále přístup do koupelny, WC, pokoje a kuchyně s jídelním koutem, který je propojen s obývacím pokojem s přístupem na venkovní obývací terasu. V centrální části rodinného domu je navrženo železobetonové schodiště, které propojuje 1.np s obytným podkrovím. V podkroví je navržena chodba, ze které umožňuje přístup do koupelny, WC, šatny ložnice a dvou pokojů.

Stěnový systém nosných i nenosných svislých konstrukcí bude realizován z plynosilikátových tvárnic Ytong na tenkovrstvou maltu Ytong. Stropní konstrukce je navržena ze systému bílého stropu Ytong, který se skládá ze stropních nosníků a stropních vložek. Celá stropní konstrukce je zcelena betonovou záhlvkou s vloženou armaturou. Tepelná náročnost objektu je navržena se standardním součinitelem prostupu tepla.

Výrazově si rodinný dům klade za cíl vytvořit příjemné prostředí „venkovského“ bydlení. Materiálové řešení kombinuje tradiční prvky – omítnuté zdivo, pálená taška, kamenný obklad.

2.3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.3.1. Zemní práce

Zemní práce se týkají výkopů pro navržené základové pasy a patky, a pro realizaci přípojek a tras inženýrských sítí. V rámci zemních prací bude sejmuta ornice v tl. cca 30 cm a použita k sadovým úpravám na pozemku investora. Před zahájením výkopových prací je nutno provést vytyčení stávajících podzemních vedení za účasti správce těchto sítí. Při odkrytí těchto vedení je nutno zajistit jejich ochranu proti porušení a odkrytá vedení a zařízení je nutno zakreslit do dokumentace skutečného provedení stavby. V místech křížení je nutno výkopy provádět ručně se zvýšenou opatrností. Výkopy pro základové konstrukce budou kolmé, do hloubky min. 0,6-1,25m od rostlého terénu. Vytěžená zemina bude použita na zásypy a násypy.

Hladina spodní vody se nachází pod úrovní základové spáry a při výkopových pracích nebude zastižena.

2.3.2. Základové konstrukce

Nově stavěný objekt bude založen na betonových základových pasech. Základové pasy budou mít základovou spáru (po provedení násypu) na nezámrzné hloubce, min. 600 mm v rostlém terénu a budou podsypány štěrkokískem tl. 100mm.

Základové konstrukce v části pod terénem jsou z betonu prostého tř. C12/15, základová deska bude z betonu tř. C16/20 a vyztužena 1x SÍTÍ KARI 150/150/6 mm při spodním líci. Základová deska se provede na podsyp z hutněného štěrkokisku v tl. 100mm, zemina pod betonovou mazaninou bude zhutněna.

Do základů bude uložen zemní pás FeZn.

2.3.3. Hydroizolace

Na podkladní betonovou mazaninu bude celoplošně natavena izolace proti zemní vlhkosti z asfaltových pásů typu S, vykazující odolnost proti radonu.

2.3.4. Svislé konstrukce

Nosný systém objektu je stěnový. Obvodový nosný systém je navržen z plynosilikátových tvárnic Ytong P4-500 o rozměrech 300/249/599 mm na tenkovrstvou maltu Ytong. Středně nosné zdi a příčky budou vyzděny z plynosilikátových tvárnic Ytong P4-500 o rozměrech 250/249/599mm na tenkovrstvou maltu Ytong.

2.3.5. Nenosné dělicí konstrukce

Příčky budou vyzděny z plynosilikátových tvárnice Ytong P2-500 o rozměrech 150/249/599mm a 100/249/599mm na tenkovrstvou maltu Ytong.

2.3.6. Vodorovné konstrukce

Stropy budou provedeny jako bílí strop Ytong, který se skládá ze stropních nosníků PG22 a stropních vložek Ytong P4-500. Celá stropní konstrukce je zcelena betonovou zálivkou tř. C20/25 s vloženou armaturou – 1x síť Kari 5/150/150 mm. Pozednicové ztužující věnce budou provedeny železobetonové monolitické, opatřené vrstvou Polystyrenu tl. 50 mm ve venkovním líci. Věnce v rovině stropu jsou jeho součástí a z vnější strany bude opatřen Polystyrenem tl. 50mm.

2.3.7. Vertikální komunikace

Schodiště je navrženo monolitické železobetonové – beton C16/20, ocel. 10505 R, krytí 20mm. Schodiště je obloženo dřevěnými nášlapy a podstupnicemi. Výpočet schodiště je uveden v Příloze č. 1.

2.3.8. Podlahy

Podlahy jsou navrženy dle účelu jednotlivých místností.

Obytné místnosti	- laminátová plovoucí podlaha
Komunikační prostory	- keramická dlažba do tmelu
Hygienické místnosti	- keramická dlažba do tmelu

Podlahy plovoucí budou izolovány proti kročejovému hluku zvukovou izolací tloušťky 5 mm. V skladbách pro podlahové topení bude použita podložka a laminátová podlaha pro plovoucí podlahu.

Podkladní betonové mazaniny a potěry budou plošně dilatovány v plochách cca 6x6m od obvodových stěn a příček stočeným přeloženým pásem kročejové izolace.

2.3.9. Zastřešení rodinného domu

Zastřešení bude tvořeno dřevěným hranolovým řezivem, krokve jsou navrženy rozměru 100/180mm jsou uloženy na vaznice 140/180mm a pozednice 120/140mm. Jedna vaznice je podepřena sloupky 140/140mm, které jsou ukryty v příčkách a druhá vaznice je podepřena ocelovým válcovaným profilem 2x U160 svařené do krabice. Povrchová úprava řeziva v exteriéru a prvků zabudovaných v konstrukcích zahrnuje impregnaci proti vlhkosti, houbám a škůdcům (bezbarvou), viditelné exteriérové i interiérové části vazby budou natřeny lazurovacím lakem. Zastřešení je navrženo z pálené tašky Tondach Stodo 12 – černá engoba. Sklon střechy je 35°.

2.3.10. Tepelné izolace

Izolace střech je navržena z minerální vaty. Izolace je vložena mezi krokve. Jako doplňková vrstva je v rámci sádrokartonového podhledu položena vrstva v tl. 50mm. Izolace je chráněna shora pojistnou difúzní folií a se strany interiéru parozábranou.

V podlahových konstrukcích přízemí je použit jako tepelná izolace v celé ploše domu Polystyren tl.85 mm.

Obvodové vĕnce jsou izolovány tep.izolací EPS tloušťky 50mm + 100mm v rámci zateplení fasády.

Obvodové stĕny budou zatepleny tepelnou izolací EPS 100 F tl.100mm.

2.3.11. Komín

Komíny pro odvod spalin z krbu i pro odvod spalin z kondenzačního kotle jsou navrženy systémové od firmy Schiedel – typ UNI 25 jednorůduchové.

2.3.12. Krb

Součástí stavby bude také vyzdění komína krbu. Pro odtah spalin bude použito tvarovky např. Schiedel jednorůduchové s přísávací šachtou o vnitřním rozměru sopouchu 200 mm.

2.3.13. Výplně otvorů

K prosvětlení prostorů rodinného domu jsou navržena okna a dveře. Okna budou provedena dřevěná, zasklená izolačním trojsklem 4+16+4+16+4 mm, v nerezovém

distančním rámečku, $U = 0,5 \text{ kW/m}^2$, otvíravá, výklopná, vrchní kování. Součinitel prostupu tepla celým oknem $U = 0,82 \text{ kW/m}^2$.

Exteriérové dveře budou rovněž dřevěné a rámovou konstrukcí, profil křídla i rámu 92 mm mají součinitel prostupu tepla $U = 0,78 \text{ kW/m}^2$.

Vnitřní dveře budou dodány typové (např. Sapeli), dřevěné, hladké, plné do dřevěné obložkové zárubně. Povrchová úprava křídel a zárubní dýha dub, kování bílý kov, štítky kulaté.

V prostoru mezi chodbou a obývacím pokojem bude umístěno stavební pouzdro Sapeli, pro umístění zasouvacích dveří.

2.3.14. Úprava povrchů vnitřních

V interiéru rodinného domu budou provedeny omítky - vápenné, štukové, plstí hlazené. Na rozích omítek budou osazeny výztužné lišty.

V místnostech, kde je navržen obklad se provedou obklady z keramických obkladaček dle výběru investora. Dle vybraných vzorů bude s provádějící firmou upřesněn způsob kladení.

Malby budou provedeny převážně v barvě bílé nátěrem vyššího standardu, prostor obývací pokoje bude řešen barevně dle koncepce interiéru. Barevnost bude upřesněna v průběhu realizace. Nátěry ocelových konstrukcí (exteriérové prvky) – nátěr základní, 2x nátěr vrchní akrylátový Herbol (barevnost bude upřesněna v průběhu realizace).

2.3.15. Úprava povrchů vnějších

Omítky budou dodány jakou součást kontaktního zateplovacího systému na podkladu z Polystyrenu, armovací stěrky a výztužné sítě. Typ omítek - silikátová, zrnitost omítek 1,5mm.

2.3.16. Klempířské práce

Budou provedeny veškeré nové venkovní parapetní desky, oplechování říms, okapové svody a žlaby z pozinkovaného plechu.

2.3.17. Kovové výrobky

Budou provedeny z běžných válcovaných ocelí tř. 11373 (11375).

2.4. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Stavba je navržena tak, aby nedošlo k její deformaci při výstavbě ani v průběhu jejího užívání. Z hlediska statického je konstrukce navržena tak, aby byla schopna přenést zatížení vlastní váhy a nahodilého zatížení.

2.5. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požární ochrana novostavby je řešena požárně bezpečnostním technikem.

2.6. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Požadavky na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí jsou v projektu respektovány.

2.7. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

Investor bude dodavatelem seznámen s pravidly bezpečného užívání všech zařízení dodaných do stavby.

2.8. OCHRANA PROTI HLUKU

Ochrana proti hluku díky novým materiálům a technologiím se výrazně zlepší. Při výstavbě budou používány mechanizační prostředky a zařízení (nákladní vozidla apod.) se zvýšenou hlukovou zátěží. Tyto vlivy však budou působit pouze po omezenou krátkou dobu výstavby a lze je hodnotit jako nepodstatné. Stavba je navržena dle podmínky vyhlášky č. 137/1998 Sb. §25.

2.9. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

Tepelná náročnost stavby je navržena se standardním součinitelem prostupu tepla U. Výpočet tepel. ztrát byl proveden dle ČSN 06 0210 pro výpočtovou oblastní teplotu $t_e = -15^\circ \text{C}$ a činí 6,498 kW.

Energetická potřeba stavby je řešena jako součást projektu vytápění budovy.

2.10. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Novostavba rodinného domu není stavbou veřejnou, investor nepožadoval bezbariérové řešení.

2.11. OCHRANA STAVBY PŘED NEKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

Se všemi odpady bude nakládáno v souladu s platnou legislativou a nebudou mít negativní vliv na půdu a území. Součástí stavby není a nebude žádné zařízení na odstraňování odpadů. V zájmovém území ani v jeho těsné blízkosti se nenachází žádné chráněné části přírody. Nejedná se o území s výskytem chráněných druhů rostlin nebo živočichů. Na zájmovém území ani v jeho blízkosti neleží žádný z prvků soustavy Natura 2000. Realizací stavby nedojde k ovlivnění žádných chráněných částí přírody ve smyslu zákona ČNR č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Do prostoru stavby lesní porosty nezasahují. Dojde-li k nutnému kácení vzrostlých stromů, kácení zeleně bude provedeno v souladu s vyhláškou MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Dotčené území je mimo oblast s rizikem seizmických otřesů a konfigurace terénu vylučuje pravděpodobnost svahových deformací. Zájmová lokalita není situována v oblasti se zvýšenou vlastní seismickou aktivitou. Zájmové území neleží v chráněném ložiskovém území. Na zájmové území nezasahuje žádný dobývací prostor ani poddolované území.

2.12. OCHRANA OBYVATELSTVA

Splnění základních požadavků na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva – není navrhována.

2.13. PRŮZKUMY A MĚŘENÍ

Byl proveden radonový průzkum stavebního pozemku odbornou firmou Grad s r.o. (*zeměměřická kancelář*), tř. T. Bati 87, 760 01 Zlín.

2.14. VLIV STAVBY NA OKOLNÍ POZEMKY A STAVBY

Navrhovaná investice nebude mít negativní dopad na okolní pozemky a okolní stavby. Ochrana před negativními vlivy stavby na své okolí bude minimalizace provozu nákladní dopravy v souvislosti se stavbou. Budou stanoveny přepravní trasy pro dopravu materiálu včetně příjezdu na staveniště, budou stanoveny opatření ke snížení hluku a prašnosti na staveništi i podél přepravních tras.

2.15. PŘÍPOJKA KANALIZACE

Předkládaný projekt řeší odvod odpadních splaškových vod z novostavby RD do jednotné kanalizace, odvod odpadních dešťových vod z novostavby RD do retenčních prostor - vsakování.

Přípojka dešťových odpadních vod

Dešťové odpadní vody z rodinného domu, garáže a zahradního skladu budou odváděny do dešťových svodů D1, D2, D3, D4, D5 a D6 vedených po fasádě. Střešní svody budou napojeny na dešťovou kanalizaci přes lapače střešních splavenin HL600. Dále budou zachycovat dešťové vody z příjezdových zpevněných ploch zabudovaným odvodňovacím žlabem Aco Drain šířky 150 mm.

Přípojky dešťových odpadních vod bude vsakována na pozemku investora. V délce cca 3,5 m od lapače střešních splavenin dešťového svodu bude napojena dešťová kanalizace z tvrzeného PVC typ KG DN 125mm, na něj bude napojeno drenážní pero PVC DN 125 směrem ke středu pozemku investora uloženém ve šterkovém retenčním prostoru o objemu 0,6x1,0x6,0 tl. 3,6m³. Do drenážního pera kanalizace dešťové „KD4“ bude zaústěna drenáž odvodňující zapuštěnou část zahradního skladu. Vsakování nebude zasahovat ani ovlivňovat sousední parcely.

Přípojka splaškových odpadních vod

Splaškové odpadní vody budou z objektu odváděny přípojkou oddílné kanalizace. Přípojka splaškových odpadních vod DN 150 bude napojena přes revizní kanalizační šachty, které budou umístěny na trase kanalizační přípojky v daných vzdálenostech na pozemku investora. Přípojky splaškové kanalizace budou provedeny z potrubí z tvrzeného PVC SN 4 – DN 150.

2.16. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

Rodinný dům bude napojen na veřejnou vodovodní síť. Pitná voda pro hygienické potřeby bude přivedena z rozvodu pitné a požární vody vedoucího před objektem. Odtud bude provedena vodovodní přípojka do prostoru zádveří rodinného domu v 1.NP, kde bude umístěna vodoměrná řada s fakturačním měřením spotřeby vody. Přípojka vedená přes základové konstrukce bude umístěná v ochranné trubce. Přípojka z lineárního PE Ø 32, SDR

11 bude vyvedena z uličního vodovodního řadu. Napojení na veřejnou vodovodní síť je provedeno pomocí univerzálního navrtávacího pasu firmy HAWLE PN16. Uzavření je navrženo pomocí šoupátka umístěného za navrtávacím pasem vodovodní přípojky se zemní teleskopickou soupravou ukončenou poklopem v trávě.

2.17. PŘÍPOJKA NN

Projekt řeší novou přípojku NN pro novostavbu rodinného domu. Bude provedena úprava distribuční sítě zemním kabelem NAYY 4x50 na p.č. 7536/3 bude zasmyčkován do nové kabel rozpojovací skříně SR a odtud bude vyveden zemní kabel NAYY 4x50, který bude ukončen na nové kab. přípoj. skříně umístěné na hranici pozemku. Ze skříně bude připojen kabelem CYKY4Bx10 elektroměrový rozvaděč RE, osazený v technickém objektu v oplocení. Z rozvaděče RE bude kabelem CYKY 5x10+CYKY 3x2,5 připojen podružný rozvaděč RP v rodinném domě. (Kabel CYKY 3x2,5). RE bude osazen na trvale přístupném místě.

2.18. PLYNOVODNÍ PŘÍPOJKA

Nová STL plynovodní přípojka bude provedena navrtávkou shora stávajícího plynovodu navrtávacím pásem ELGEF plus d 90/32. Dále bude přípojka provedena z IPe 32x3,0 PE100, SDR11 a vedena až k objektu, kde bude osazena přechodka ocel/plast 25/32, následně koleno OC DN25 a potrubí OC DN25 vyvedeno 300mm nad terén a ukončeno KK DN25 PN10 se zátkou. Ocelové potrubí bude opatřeno asfaltjutowou izolací, koleno a přechod bude doizolován páskou.

2.19. VENKOVNÍ ÚPRAVY, ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Příjezd k rodinnému domu bude zajištěn po jezdové ploše pro vozidla do 3,5t z jižní strany rodinného domu.

Příjezdová komunikace je navržena šířky 3,0 m a celkové délky 11,50 m, se napojí na stávající komunikaci pomocí sklopeného betonového obrubníku naležato.

Konstrukce příjezdové komunikace je navržena s povrchem z betonové zámkové dlažby tl. 80 mm na ložné vrstvě z kamenné drti frakce 4-8 tl. 30 mm. Podkladní konstrukce je tvořena z jednotlivých vrstev drceného kamene frakce 8-16mm v tl. 100mm, z drceného kameniva frakce 16-32mm v tl. 200mm a štěrkopísku frakce 0-8mm v tloušťce 100mm. Jednotlivé podkladní vrstvy musí být důkladně zhutněny. Kolem konstrukce bude probíhat

zapuštěný betonový obrubník 100/250 mm, který se uloží do betonu třídy C12/15. Odvodnění povrchu příjezdové komunikace je zajištěno pomocí podélného a příčného spádu. Podélný spád zakončený žlabem s mřížkou je navržen v části zpevněné plochy na pozemku investora. Aco Drain je napojen na dešťovou kanalizaci, která vede do retenčního prostoru na pozemku investora.

Odvodnění povrchu chodníku pro pěší je navržen pomocí podélného a příčného spádu, dešťové vody jsou tak odváděny na terén.

Konstrukce chodníků pro pěší jsou navrženy s povrchem z betonové zámkové dlažby tl. 60 mm na kladecí vrstvě z kamenné drti frakce 4-8 tl. 30 mm. Podkladní konstrukce je tvořena z drceného kameniva frakce 8-16mm v tl. 100-150mm. Kolem celé konstrukce bude probíhat zapuštěný betonový obrubník 50/250 mm, který se uloží do betonu třídy C12/15. Odvodnění povrchu chodníku je zajištěno pomocí příčného a podélného spádu směrem od objektu do terénu.

2.20. KRYTÉ PARKOVACÍ MÍSTO, SKLAD

Zastřešení krytého parkovacího místa a skladu tvoří konstrukce z dřevěných profilů. Nosnou část tvoří dřevěné sloupky o rozměrech 150/150/2300mm (4ks) a vaznice o rozměrech 150/200mm. Na vaznice jsou uloženy krokve o rozměrech 80/180mm, které jsou fixovány kleštinami o rozměrech 60/160mm. Na kleštiny, umístěné v každém poli, je uložena podlaha z prken tl. 80mm. Štít zastřešení a sklad je zakrytován obkladem z palubek.

Dřevěné profily jsou opatřeny nátěrem proti dřevokazným škůdcům a natřeny 2x vrchním nátěrem přírodní hnědé.

Sloupky jsou kotveny do žárově zinkovaných kotev (4ks), které jsou mechanicky kotveny do základových patek. Vaznice jsou kotveny do žárově zinkovaných kotev (4ks), které jsou mechanicky kotveny do fasády rodinného domu.

3. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

3.1. INFORMACE O ROZSAHU A STAVU STAVENIŠTĚ

Staveniště bude ohrazeno. Pro sklad materiálu bude využit pozemek investora. Řešení zásobování stavby nákladními automobily bude projednáno a odsouhlaseno mezi dodavatelem a investorem.

3.2. VÝZNAMNÉ SÍTĚ TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY

Před prováděním jakýchkoliv prací bude provedeno vytýčení inženýrských sítí. Pokud dojde ke kolizi stavby se stávajícími trasami inženýrských sítí bude provedena přeložka sítí po vzájemné dohodě s majitelem sítě.

3.3. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA ZDROJE VODY, ELEKTŘINY, ODVODNĚNÍ

Stavebník zajistí staveništní dodávku vody a elektrické energie po dobu výstavby objektu. Dále je nutno zabezpečit dodávku paliva pro provedení otopné zkoušky.

3.4. ÚPRAVY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ TŘETÍCH OSOB

Při provádění prací musí být dodrženy veškeré zákony a předpisy, zejména zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci 309/2006 Sb., a s ním související předpisy 591/2006 Sb., o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a 378/2006 Sb., bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Pracovní podmínky musí odpovídat bezpečnostním a hygienickým požadavkům. Práce mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno. Strojní a technická zařízení, dopravní prostředky a náradí musí být vybaveny ochrannými zařízeními a musí být pravidelně a řádně udržovány a kontrolovány.

3.5. USPOŘÁDÁNÍ A BEZPEČNOST STAVENIŠTĚ Z HLEDISKA OCHRANY VEŘEJNÝCH ZÁJMŮ

Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky na pracoviště stanovené zvláštním právním předpisem č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, a aby staveniště vyhovovalo obecným požadavkům

na výstavbu podle zvláštního předpisu č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu a dalším požadavkům na staveniště stanoveným v příloze č.1 k tomuto nařízení.

3.6. ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ VČETNĚ VYUŽITÍ NOVÝCH A STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností podle nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb., a nařízení vlády č. 441/2004 Sb. Za uspořádání staveniště nebo pracoviště odpovídá zhotovitel, kterému bylo staveniště nebo pracoviště předáno a který je převzal. V zápisu z předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, jež jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě pracovišti. Zhotovitel zajistí, aby při provozu a používání strojů a technických zařízení a dopravních prostředků na staveništi byly kromě požadavků právního předpisu č. 378/2001 Sb., který se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, byly dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanovené v příloze č. 2 k tomuto nařízení. Zhotovitel zajistí, aby byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy stanovené v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

3.7. STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ

Zadavatel stavby je povinen doručit oznámení o zahájení prací, jehož náležitosti stanoví prováděcí právní předpis zákona č. 251/2005 sb., o inspekci práce, § 2 odstavec 1, nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Na staveništi nebudou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví není třeba zpracovat.

3.8. PODMÍNKY PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ

Bude provedeno nezbytné odstranění porostu a zeleně v závislosti na technice montáže s odsouhlasením odboru životního prostředí příslušného městského úřadu. Při výstavbě je uvažováno s těmito technickými opatřeními v ochraně životního prostředí: Bude omezeno skladování a deponování volně ložených prашných materiálů na technologické minimum, nebude prováděna s výjimkou denní údržby, údržba mechanismů (např. výměny mazacích

náplní), nebudou doplňovány PHM na nezabezpečených plochách. Hlučné mechanismy nebo technologie budou používány pouze v určené době, v maximální možné míře budou používány stavební mechanismy se sníženou hlučností (např. odhlučněné kompresory), Všechna použitá stavební mechanizace bude v dobrém technickém stavu, bude průběžně kontrolována tak, aby bylo zamezeno případným úkapům ropných látek či nadměrným emisím výfukových plynů. Zhotovitel musí zajistit, aby výjezdem vozidel ze stavby nedocházelo ke znečišťování komunikací a pokud k tomu z nějakého dojde, musí bezodkladně zajistit jejich očištění. Vnitřní komunikační propojení v areálu stavby bude řešeno dle potřeb zhotovitele a jeho subdodavatelů a rovněž tak v souvislosti s využívanou mechanizací (autojeřáb). V případě příjezdu a odjezdu velkých jízdních souprav je povinností zhotovitele zajistit bezpečnost provozu dostatečným počtem poučených osob, které mohou krátkodobě zajistit organizaci dopravy na komunikaci, aby nedocházelo k nebezpečným havarijním situacím.

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA-VYTÁPĚNÍ

4.1. OBECNÝ POPIS

Pro ohřev topného média je navržen plynový kondenzační kotel. Kotel bude řízen ekvitermní regulací.

Samotné vytápění objektu bude zajištěno deskovými otopnými tělesy, v koupelnách budou instalovány topné žebříky a v obývacím pokoji bude umístěn podlahový konvektor. Otopná tělesa budou pracovat v teplotním spádu 55-35°C. Rozvodné potrubí topného média bude provedeno měděným izolovaným potrubím.

Plynový kotel bude rovněž použit k případnému dohřívání vody v bivalentním solárním zásobníku, který bude se solárním systémem zabezpečovat dodávku teplé vody pro rodinný dům. Regulace celého systému (solárního i topného okruhu) bude provedena ekvitermním regulátorem.

4.2. TEPELNÁ BILANCE

Je stanovena na základě stavební části projektu. Posouzení konstrukcí bylo provedeno v programu Teplo 2010. Výsledkem výpočtu je posouzení všech konstrukcí z hlediska dodržení požadavků na danou hodnotu součinitele prostupu tepla U dle tepelně technické normy ČSN 73 0540. Požadavek $U < U_N$ byl dodržen pro všechny konstrukce.

Okrajové podmínky výpočtu jsou následující:

Návrhová venkovní teplota T_e :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} :	55.0 %

Výstupy z programu Teplo 2010 jsou obsaženy v Příloze č. 5:

DLE VÝPOČTU V PROGRAMU ZTRÁTY 2010 JE PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem H,T :	116.9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	389.6 m ²
Limit odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí... $U_{em,lim}$:	0.41 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.30 W/m²K</u>

4.3. TEPELNÉ ZTRÁTY

Na základě vypočtených součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí byly stanoveny tepelné ztráty v jednotlivých místnostech rodinného domu. Výpočet byl proveden v programu Ztráty 2010. Podrobný přehled vstupních údajů i výstupů z programu je uveden v Příloze č. 6.

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 6.498 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **3.349 kW** 51.5 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **3.150 kW** 48.5 %

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VĚCH MÍSTNOSTÍ:

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 101	Zádveří	15.0	5.1	23.4	236	3.6%	8.74
1/ 102	WC	20.0	1.9	4.9	114	1.7%	3.55
1/ 104	Koupelna	24.0	4.8	12.6	426	6.6%	11.84
1/ 105	Pokoj	20.0	16.0	41.6	561	8.6%	17.53
1/ 106	Kuchyně-jídelna	20.0	21.5	56.0	1415	21.8%	44.20
1/ 107	Technická m	15.0	3.3	8.6	130	2.0%	4.81
1/ 108	Obývací pok	20.0	19.0	49.4	715	11.0%	22.35
1/ 110	Chodba	20.0	7.5	19.5	197	3.0%	6.17
1/ 111	Schodiště	20.0	4.8	12.5	94	1.5%	2.95
2/ 201	Schodiště	20.0	4.8	11.0	60	0.9%	1.88
2/ 202	WC	20.0	2.0	5.2	96	1.5%	2.99
2/ 203	Koupelna	24.0	6.6	13.4	405	6.2%	11.24
2/ 204	Šatna	15.0	10.2	21.3	143	2.2%	5.29
2/ 205	Pokoj	20.0	20.8	45.1	903	13.9%	28.22
2/ 206	Pokoj	20.0	18.9	39.5	493	7.6%	15.40
2/ 207	Pokoj	20.0	17.0	35.0	442	6.8%	13.82
2/ 208	Chodba	20.0	6.4	14.8	69	1.1%	2.14
Součet:			170.6	413.7	6498	100.0%	203.13

4.4. POTŘEBA TEPLA

Výpočet potřeby tepla byl proveden v programu Ztráty 2010.

PŘIBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem $V_b =$	570.36 m ³
	- průměr. vnitřní teplota $T_i =$	19.6 C
	- vnější teplota $T_e =$	-15.0 C
	- násobnost výměny $n =$	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla $=$	4 W/m ²
	- propustnost oken $g =$	0,5
	- energie slun. záření $=$	200 kWh/m ²

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	8616 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	6181 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	1323 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	3413 kWh/a

Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 10298 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 18.06 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

4.5. ZDOJ TEPLA

4.5.1. Popis kotle

Zdrojem tepla pro rodinný dům je nástěnný kondenzační kotel Geminox THRi 2-17C. Kotel má jmenovitý tepelný výkon v rozsahu 2,3-16,9 kW a spotřebu zemního plynu 0,26 – 1,79 m³/hod.

Ekvitermní regulace je zajištěna řídicí jednotkou kotle. Výsledkem je maximální možná provozní účinnost kotle při minimalizované teplotě v topném systému.

Kotel je vybaven pojistným ventilem 3/4“ s otevíracím přetlakem 250 kPa.

Kotel je vybaven sifonem pro odvod kondenzátu. Odvod kondenzátu z kotle bude proveden potrubím DN 20 do kanalizace.

Kotel je připojen na plynovodní potrubí se zemním plynem potrubím 1“ (na vstupu do kotle musí být osazen kulový kohout), vstup/výstup ÚT potrubím 1“ a vstup a výstup TV $\frac{3}{4}$ “. Odvod spalín je zajištěn napojením kotle na vložku komínového tělesa Schiedel Uni Plus DN kouřovodu je 80mm. Přívod vzduchu je zabezpečen vzduchem z prostoru s kotlem - větrací mřížkou umístěnou ve vstupních dveřích do technické místnosti.

Kotel je vybaven třížilovým pohyblivým přívodem s vidlicí, která se napojuje do síťové zásuvky, která bude instalována kotle. Instalace zásuvky, připojení prostorového termostatu, čidla venkovní teploty pro ekvitermní regulaci musí provést oprávněná osoba, která má k tomuto úkonu příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci.

Z důvodu bezpečnosti je kotel vybaven elektronickým havarijním termostatem, jehož součástí jsou čidla, která jsou umístěná na přívodu a zpátečce. Na základě těchto čidel řídicí jednotka vyhodnocuje kromě absolutní teploty kotle také dynamické chování teplot a detekovat nízký průtok média kotlem. Z těchto důvodů může kondenzační kotel pracovat s proměnlivým průtokem.

Před spuštěním kondenzačního kotle a i v průběhu provozu kotle je důležité zajistit důkladné odvzdušnění topné soustavy. Odvzdušnění topného systému částečně zajišťuje automatický odvzdušňovací ventil.

Kotel bude využíván i pro dohřev TV v bivalentním solárním zásobníku. K tomuto účelu bude z kotle do zásobníku vyveden samostatný okruh. Bližší popis funkce ohřevu TV je popsán v části 4.

Na následujícím obrázku je znázorněno schéma kotle, podrobné technické parametry kotle jsou uvedeny v Příloze č. 11.

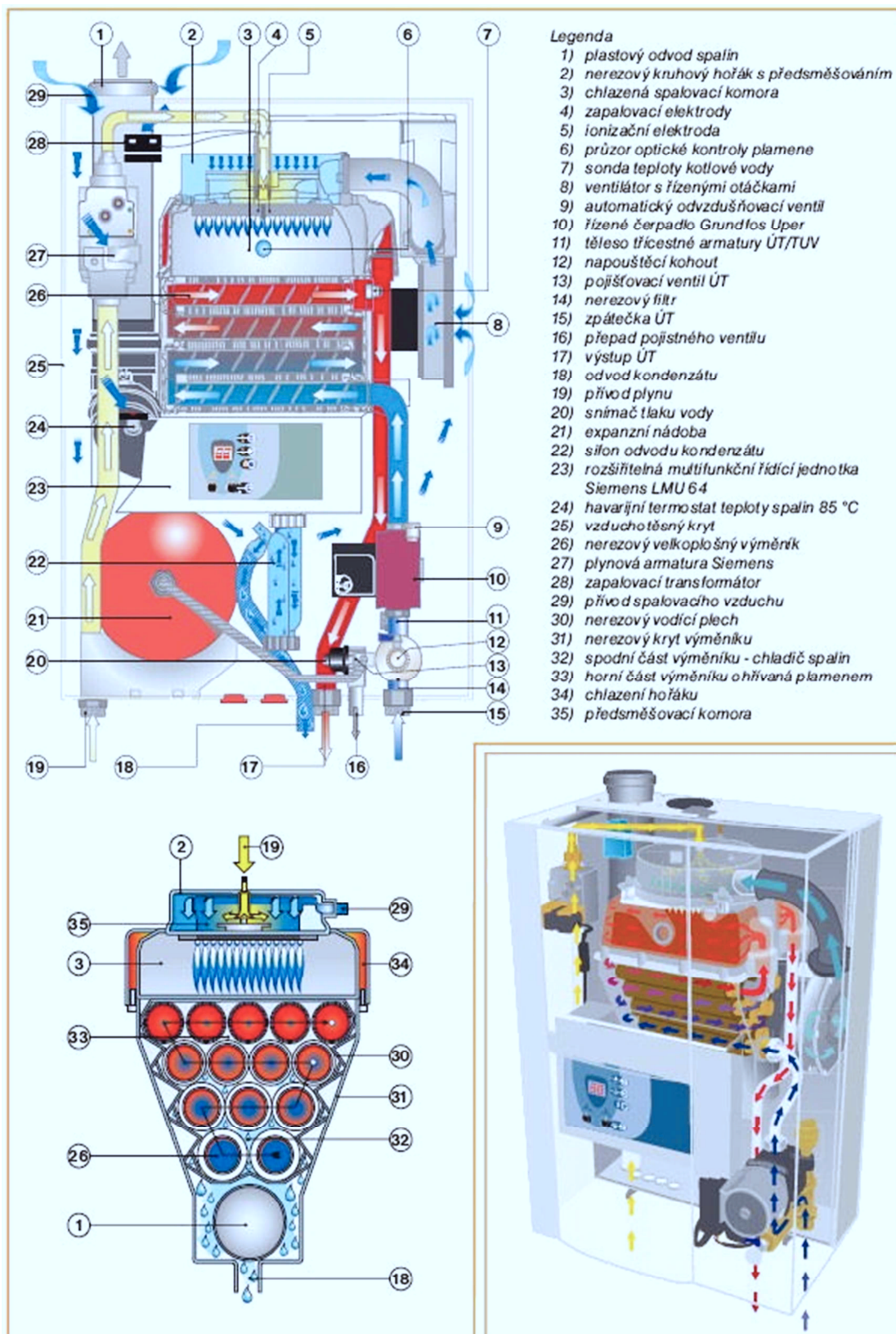
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

RODINNÝ DŮM

OSTRAVA 2011

VĚRA GRUNDELOVÁ



Obr. 1 – Schéma kondenzačního kotle THRI 2-17C

4.5.2. *Expanzní nádoba*

Kotel je vybaven expanzní nádobou o velikosti 8 l. Pro ověření dostatečného objemu integrované expanzní nádoby byl proveden výpočet její nutné velikosti.

Počáteční přetlak: [kPa]

$$p_{p1} = \rho \cdot g_n \cdot h_{\max} / 1000$$

$$= 999,7 \cdot 9,81 \cdot 3,55 / 1000$$

$$= 34,82 \text{ kPa}$$

- ρ měrná hmotnost teplotnosné látky vody při teplotě 10°C = 999,7 kg/m³
- g_n normálové tíhové zrychlení = 9,81 m/s²
- h_{\max} výškový rozdíl mezi těžištěm T vodního obsahu v expanzní nádobě a nejvyšším bodem pracovní látky v otopné soustavě s výškovou rezervou [m]

Počáteční tlak: [kPa]

$$p_{a1} = p_{p1} + t_{p\max}$$

$$= 34,82 + 100$$

$$= 134,82$$

- $t_{p\max}$ maximální teplota topné vody v otopné soustavě [°C]

Součinitel využití expanzní nádoby: [-]

$$\eta = \frac{p_{a2} - p_{a1}}{p_{a2}}$$

$$= \frac{250 - 134,82}{250}$$

$$0,460$$

- p_{a1} počáteční tlak [kPa]
- p_{a2} konečný tlak [kPa]

Objem teplovodní otopné soustavy: [l]

$$V = v \cdot Q_c$$

$$= 11,0 \cdot 6,498$$

$$= 71,478 \text{ l}$$

- Q_c potřeba tepla [kW]
- v směsný objem soustavy [l/kW]

Zvětšení objemu vody:

$$\Delta t = t_{\text{pmax}} - t_0$$

$$= 55 - 10$$

$$= 40,0 \text{ K}$$

- t_{pmax} maximální teplota topné vody v otopné soustavě [$^{\circ}\text{C}$]
- t_0 počáteční teplota vody minimální (10°C) [$^{\circ}\text{C}$]

$$\Delta V = \Delta v \cdot V \text{ [l]}$$

$$= 0,0117 \cdot 71,478$$

$$= 0,84 \text{ l}$$

- Δv měrné zvětšení objemu [l/kW]

Velikost membránové EN:

$$V_c = 1,3 \cdot (\Delta V / \eta)$$

$$V_c = 1,3 \cdot (0,84 / 0,460)$$

$$\underline{\underline{= 2,37 \text{ l}}}$$

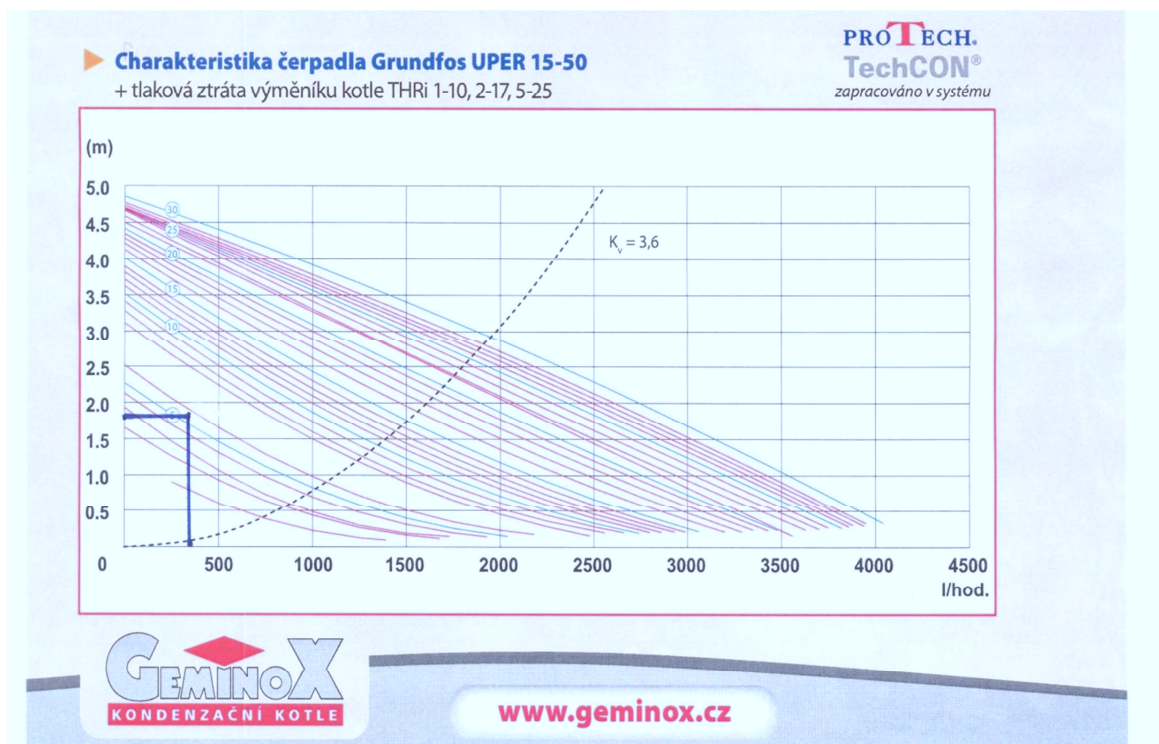
Dle výše uvedeného výpočtu lze konstatovat, že integrovaná expanzní nádoba umístěná v kotli je dostačující.

4.5.3. Oběhové čerpadlo plynového kotle

Řídící jednotka kotle zapíná kotlové čerpadlo dle požadavku na vytápění a přípravu teplé vody. Přepínací ventil se podle potřeby nastavuje do požadované polohy. Po ukončení požadavku na dodávku tepla dojde k okamžitému vypnutí kotle s požadovaným doběhem čerpadla pro vychlazení kotle. Řídící jednotka řídí v režimu vytápění otáčky čerpadla. Tato funkce je pevně spojena s topným okruhem, i když je čerpadlo umístěno v kotli. Automatické vybavení kotle snižuje otáčky čerpadla v závislosti na venkovní teplotě a topné křivce-ekvitermní regulace kotle. Zároveň se přitom zvyšuje teplota tak, aby byla stále zachována stejná dodávka tepla. Hlavním cílem této funkce kotle je snížit teplotu zpátečky, a tím maximálně zvýšit provozní účinnost kondenzačního kotle.

V kotli je výrobcem instalováno oběhové čerpadlo Grundfos Uper 15 - 50. Pro ověření použitelnosti integrovaného oběhového čerpadla jsem provedla výpočet tlakových ztrát systému, ze kterého vyplývá, že celková ztráta systému (určená k nejvzdálenějšímu tělesu)

je 15,678 kPa. Na následujícím obrázku je znázorněn vypočtený průtok soustavy a celková ztráta systému včetně ztráty vystojení kotle. Výpočet tlakových ztrát je součástí Přílohy č. 8.



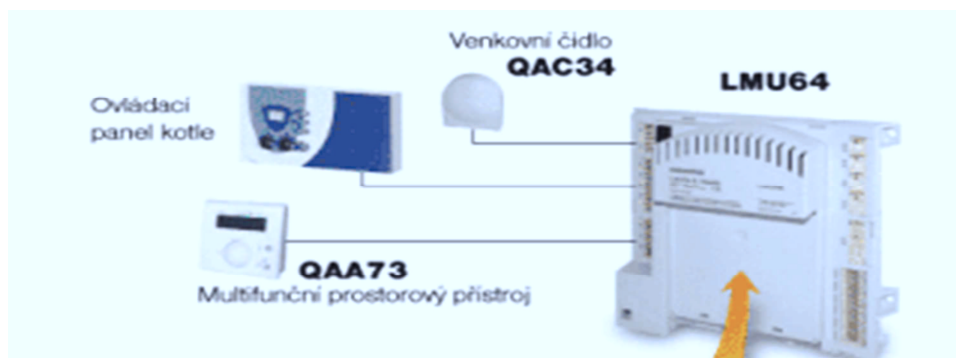
Obr. 2: Hydraulické charakteristiky čerpadla

4.5.4. Regulace kotle

Řízení spalovacího procesu, řízení výkonu, ekvitermní regulace topného okruhu a příprava TV jsou integrovány v kotlové elektronice LMU64. Elektronika LMU64 je založena na řídicím konceptu, a to vzájemném propojení vlastního řízení kotle s ekvitermním regulátorem a přípravou TV.

LMU je vybavena regulací přípravy TV a ekvitermní regulací čerpadlového okruhu. Celá obsluha LMU64 se provádí na prostorovém přístroji QAA73. LMU zajišťuje ve všech provozních režimech klouzavou regulaci teploty kotle a tím i minimální možnou teplotu zpátečky kotle, tím je dosažena maximální účinnost kotle. Pro zvýšení provozní účinnosti kondenzačního kotle je elektronika LMU rovněž vybavena funkcí řízení otáček čerpadla topného okruhu.

Ekvitermní regulátor přímo reguluje teplotu topné vody. Teplota prostoru je pouze důsledkem. Teplota topné vody se odvozuje od venkovní teploty na základě topné křivky.



Obr. 3 – Řídící jednotka LMU64

4.6. ROZVODNÉ POTRUBÍ

Topná voda bude představovat běžnou pitnou vodou z vodovodního řádu. Rozvodné potrubí topného média bude provedeno měděným potrubím s chemickým složením dle EN 1057 a ČSN ISO 426/2. Použito bude potrubí v dimenzích 10, 12, 15, 18 a 22mm. Rozvodné potrubí bude uloženo v konstrukci podlahy, přípojná potrubí k jednotlivým otopným tělesům budou zasekány do zdiva a následně napojeny na konkrétní těleso.

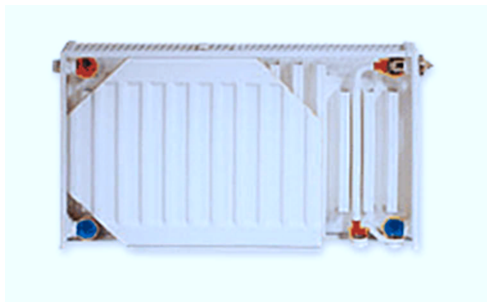
Potrubí bude v celé délce opatřeno tepelnou izolací ROCKWOOL s tloušťkou stěny dle dané dimenze potrubí. Návrh izolace jednotlivých dimenzí měděného potrubí je součástí Přílohy č.9.

4.7. OTOPNÁ ZAŘÍZENÍ

Přehled všech navržených otopných těles se specifikací jejich rozměrů a tepelných výkonů je uveden v Příloze č. 10.

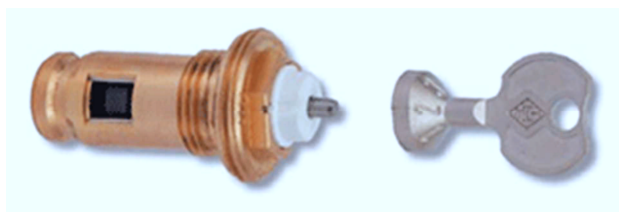
4.7.1. Desková tělesa

V jednotlivých místnostech budou nainstalována desková otopná tělesa typu RADIK model VK. Model RADIK VK je ocelové deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní tělesa strany jsou pro montáž přivařeny dvě horní a dolní příchytky.



Obr. 4 – Otopné těleso Radik VK

Do zabudovaného vnitřního rozvodu tělesa je při kompletaci otopného tělesa osazen ventil, který umožňuje přednastavení hmotnostního průtoku teplotnosné látky v šesti stupních. Pro určení požadovaného průtoku z hlediska zachování ztát systému byl proveden výpočet těchto hodnot pro jednotlivá tělesa. Nastavení ventilů na jednotlivých tělesech je specifikováno ve Výkrese č. V3. Nastavení na požadovaný stupeň průtoku provede montážní firma po proplachu otopné soustavy před topnou zkouškou. Ventil je z výroby utažen předepsaným momentem, vnější připojovací závit je M 30 x 1,5. Připojovací závit ventilu je opatřen bílou plastovou krytkou, která ho chrání před poškozením a zároveň ji lze rovněž použít při montážních pracích pro nastavení ventilu do požadované polohy.



Obr. 5 – Ventil pro tělesa VK

Pro nastavení a regulaci požadované teploty vzduchu ve vytápěné místnosti jsou na jednotlivých tělesech instalovány termostatické hlavice. Pro montáž lze použít, dle pokynů výrobce, termostatické hlavice s připojovacím závitem M 30 x 1,5. Na desková tělesa bude osazena termostatická hlavice typu DANFOSS RAE-K 5034.



Obr. 6 – DANFOSS RAE-K 5034

Na každém otopném tělese bude rovněž instalovaná armatura, které zajistí uzavření otopného tělesa na straně vstupní a výstupní vody a v případě potřeby rovněž vypuštění či napuštění otopného tělesa teplotonosnou látkou bez přerušení provozu otopné soustavy. Pro měděné potrubí se používá kompaktní přípojovací armatura s roztečí 50 mm s redukcí G 1/2 na G 3/4 osazenou příslušnými svěrnými šroubeními.



Obr. 6 – H šroubení

4.7.2. *Trubková otopná tělesa*

Trubková otopná tělesa KORALUX RONDO COMFORT – M jsou vyrobena z uzavřených ocelových profilů. Mají spodní středové připojení s přípojovací roztečí 50 mm. Otopná tělesa jsou výrobcem dodávána i se sadou pro upevnění na stěnu včetně odvzdušňovací a zaslepovací zátky.

Pro připojení otopného tělesa lze použít integrovanou armaturu HM dodávanou včetně termostatické hlavice s přípojovacím závitem M 30 x 1,5. Armatura umožňuje přednastavení průtoku otopným tělesem, jeho uzavření na vstupu i výstupu a díky termostatické hlavici regulaci tepelného výkonu otopného tělesa v závislosti na teplotě ve vytápěné místnosti. Nastavení průtoku je specifikováno ve V3.

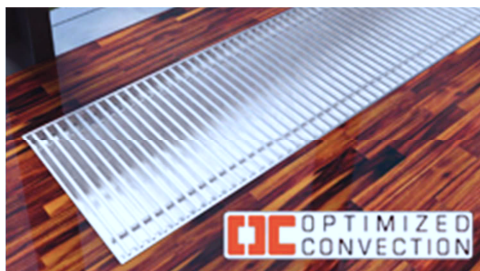
4.7.3. *Podlahový konvektor*

Vytápění obývacího pokoje je navrženo podlahovým konvektorem LICON PKOC 1600/90/28 s integrovaným ventilátorem. Otáčky ventilátoru jsou plynule regulovány v závislosti na vnitřní teplotě. Regulace na straně topné vody je zabezpečena prostorovým termostatem Siemens RDF 210/IR.

Mezi prvky ovládající topné médium patří termopohon, termostatická hlavice-kapalinová s kapilárou, termostatický ventil s přípojovacím závitem M 30 x 1,5 a regulační šroubení.

Konvektor bude montážní firmou nainstalován tak, aby byl horní okraj žlabu v rovině s nášlapnou vrstvou místnosti.

Zakrytí konvektoru bude zajištěno AL mřížkou o rozměrech 1600/280mm v barvě dle požadavků investora.



Obr. 7 – Podlahový konvektor s ventilátorem

5. PŘÍPRAVA TV

Ohřev teplé vody je navržen solárním systémem. Základním prvkem systému je umístění sestavy tří solárních kolektorů GMS 3VS v provedení na šikmou střechu. Další součástí solárního systému je také bivalentní solární zásobník Aqualios 300. Podrobné technické parametry kotle jsou uvedeny v Příloze č. 12. Dohřev zásobníku TV je zajištěn plynovým kondenzačním kotlem. Převod energie zabezpečuje čerpadlová skupina solárního systému. Celý systém je řízen regulátorem, který současně se solárním okruhem ovládá i topný okruh, směšování a cirkulaci TV. Výtoková teplota TV bude regulována na požadovaných 55°C.

5.1. VÝPOČET TEPLÉ VODY

Výpočet potřeby teplé vody byl proveden dle ČSN 06 0320.

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 1 osobu:

$$Q_{2t}=4,3 \text{ kWh (dle ČSN 06 0320)}$$

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 4 osoby:

$$h_i=4 \text{ (4 osoby)}$$

$$Q_{2t}=h_i \cdot 4,3 = 4 \cdot 4,3=17,2 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené ohřevem:

$$Q_{2z}=Q_{2t} \cdot z=17,2 \cdot 0,5=8,6 \text{ kWh}$$

Teplo dodané ohříváčem do vody během periody:

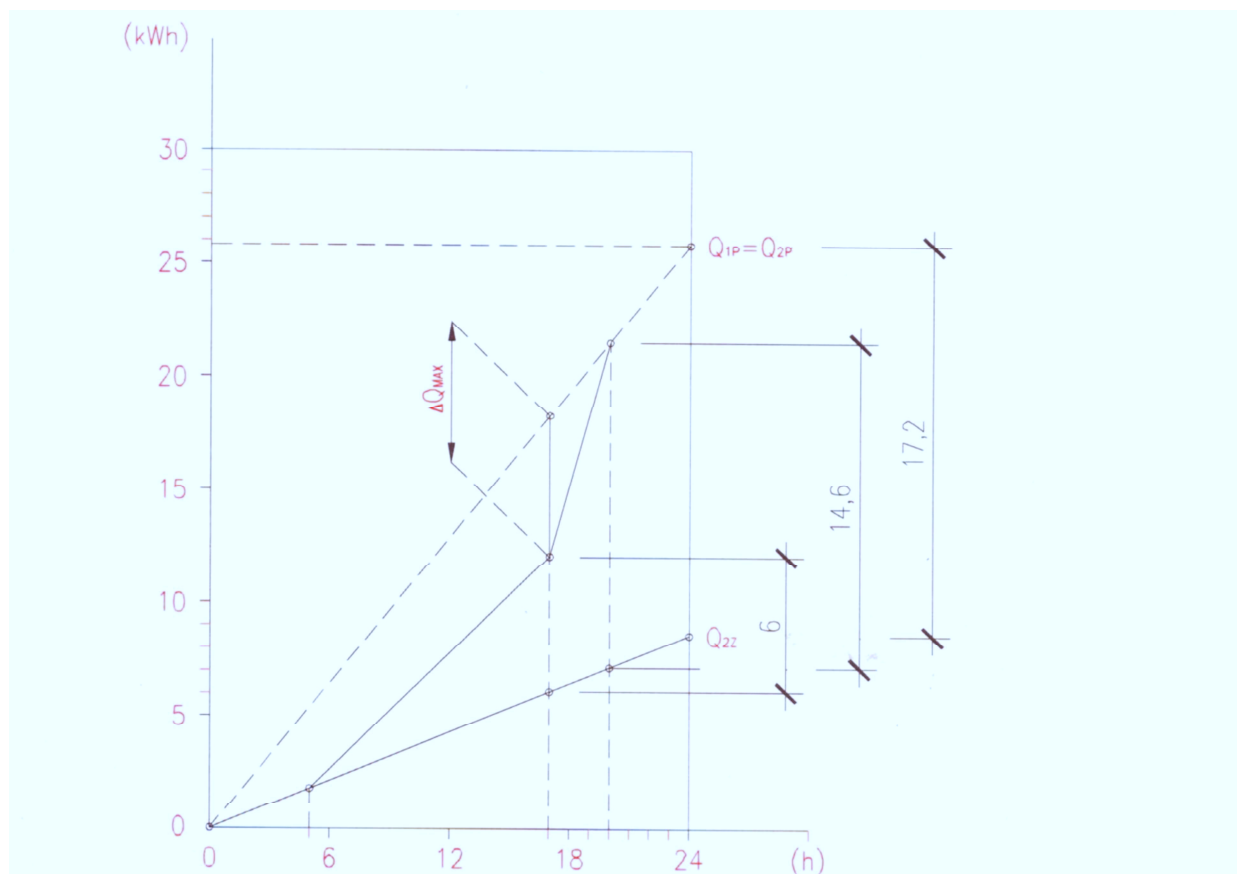
$$Q_{1p}=Q_{2p}=Q_{2t}+Q_{2z}=17,2+8,6=25,8 \text{ kWh}$$

Předpokládaný odběr teplé vody:

$$6-14\text{hod} \quad 35\% \quad Q_{2t}=0,35 \times Q_{2t}=0,35 \times 17,2=6,0 \text{ kWh}$$

$$14-20\text{hod} \quad 50\% \quad Q_{2t}=0,5 \times Q_{2t}=0,5 \times 17,2=8,6 \text{ kWh}$$

$$20-24\text{hod} \quad 15\% \quad Q_{2t}=0,15 \times Q_{2t}=0,15 \times 17,2=2,6 \text{ kWh}$$



Obr. 8 – Křivka dodávky a odběru tepla z ohřívače

$$Q_{\max} = 6,163 \text{ kWh}$$

Výpočet minimální velikosti zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot t_2 - t_1} = \frac{6,163}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,118 \text{ m}^3 = 118 \text{ l}$$

Tepelný výkon ohřevu:

$$\Phi_{\text{In}} = \frac{Q_{1P}}{t_p} = \frac{25,8}{24} = 1,075 \text{ kW}$$

Zásobníkový ohřívač by měl mít objem 1,5 až 2 násobek vypočtené hodnoty. Z tohoto důvodu jsem do systému zvolila zásobník vody o objemu 300l.

5.2. SOLÁRNÍ SOUSTAVA

Základním prvkem solárního systému je solární kolektor GMS VS, v němž se sluneční energie v absorpční části převádí na teplo. Toto teplo se pak pomocí teplotnosné kapaliny a čerpadlové skupiny využívá k ohřevu vody v akumulacním zásobníku Aqualios 300.

5.2.1. Návrh solární sestavy

Pro solární systém jsou navrženy ploché solární kolektory, které jsou vyrobeny z těsného sklolaminátového rámu odolného proti povětrnostním vlivům.

Kolektorová vana opláštění deskového kolektoru je tvořena lehkým vysoce odolným profilem ze skelných vláken. Zadní stěna kolektoru je vyrobena z ocelového plechu o tloušťce 0,6 mm a je potažena vrstvou ze sloučeniny hliníku se zinkem. Kolektor je pokrytý 3,2 mm silným celistvým bezpečnostním sklem. Toto odlévané sklo s nízkým obsahem železa má vysokou světelnou prostupnost (92 % světelná propustnost), ochranu proti odrazu a je extrémně zatížitelné. Velmi dobrou tepelnou izolaci a vysoký stupeň účinnosti zaručuje minerální vata o tloušťce 55 mm. Je odolná vůči teplotním změnám a proti exhalacím plynů. Absorbér (pohlcovač) je tvořen jednotlivými černě chromovanými pásky s vysokou citlivostí. Podrobné technické parametry kotle jsou uvedeny v Příloze č. 13.

Vstupní parametry pro bilanci solárního systému jsou následující:

- | | |
|---|--|
| • počet osob | 4 |
| • spotřeba vody | 60l/os/den |
| • teplota studené vody | 10°C |
| • teplota teplé vody | 55°C |
| • Příprava teplé vody | do 10m ² |
| • Optická účinnost η | 77% |
| • Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru | 3,727 W/m ² K |
| • Kvadratický součinitel tepelné ztráty | 0,0175 W/m ² K ² |
| • Plocha aparatury kolektoru | 2,23m ² |
| • Denní střední teplota v solárních kolektorech | 40°C |

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební

RODINNÝ DŮM

OSTRAVA 2011

VĚRA GRUNDELOVÁ

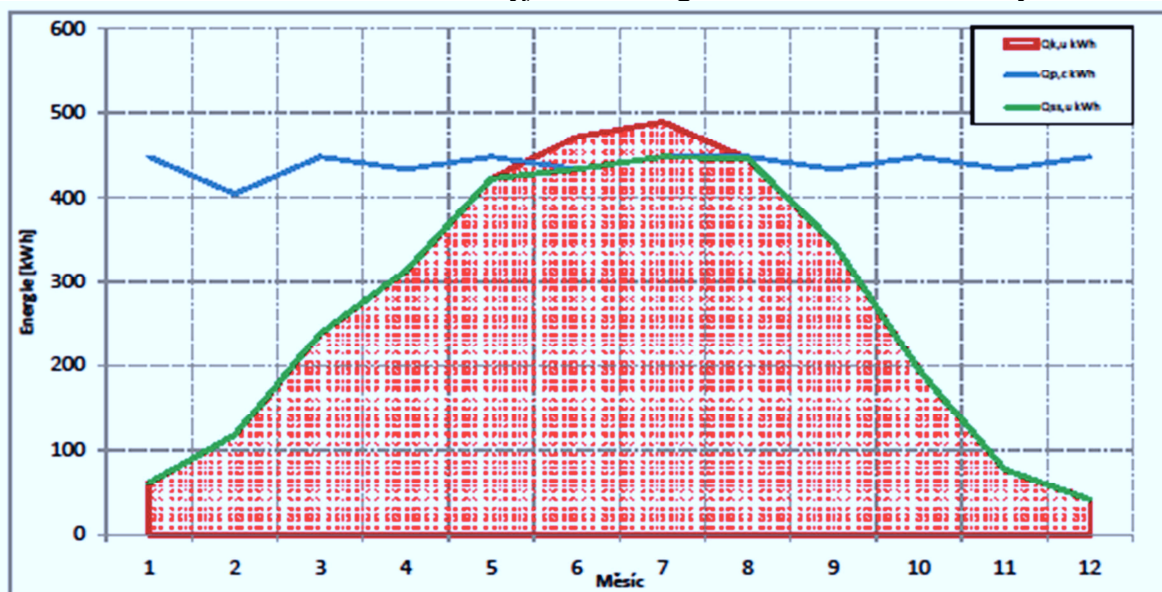
- Sklon kolektoru 45°
- Azimut kolektoru 0°

Na základě výše uvedených vstupních údajů je požadavek na pokrytí solárního podílu na potřebu tepla ve výši 60% splněn instalací 3kusů solárních kolektorů. Potřeba tepla na přípravu TV je 5272 kWh/rok (ukazatel $Q_{p,TV}$) a celkový tepelný zisk solární soustavy pro přípravu TV je 3141 kWh/rok (ukazatel $Q_{ss,u}$). Podrobný přehled o potřebách na teplou vodu a ziscích solárních kolektorů v jednotlivých měsících znázorňuje následující tabulka a graf.

Tab. 1 – Číselný vyjádření energetické bilance solárního systému

měsíc	n	t_{ep}	t_{es}	$G_{T,m}$	η_k	$H_{T,den}$	$H_{T,més}$	$Q_{k,u}$	$Q_{p,TV}$	$Q_{p,VYT}$	$Q_{p,c}$	$Q_{ss,u}$
	dny	°C	°C	W/m ²	–	kWh/m ² .den	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1	31	-1,5	2,2	418	0,37	1,10	34,2	61	448	0	448	61
2	28	0	3,4	489	0,44	1,97	55,3	118	404	0	404	118
3	31	3,2	6,5	535	0,50	3,20	99,2	239	448	0	448	239
4	30	8,8	12,1	527	0,55	3,96	118,8	313	433	0	433	313
5	31	13,6	16,6	521	0,58	4,84	150,1	422	448	0	448	422
6	30	17,3	20,6	517	0,62	5,29	158,6	472	433	0	433	433
7	31	19,2	22,5	512	0,63	5,19	160,7	489	448	0	448	448
8	31	18,6	22,6	515	0,63	4,71	145,9	445	448	0	448	445
9	30	14,9	19,4	516	0,61	3,95	118,4	346	433	0	433	346
10	31	9,4	13,8	488	0,55	2,40	74,5	196	448	0	448	196
11	30	3,2	7,3	427	0,44	1,21	36,4	77	433	0	433	77
12	31	-0,2	3,5	387	0,36	0,77	24,0	41	448	0	448	41
							1176	3221	5272	0	5272	3141

Graf. 1 – Grafické vyjádření energetické bilance solárního systému



5.2.2. Řízení solární soustavy

Základním algoritmem pro řízení solární soustavy je regulace rozdílu teplot. Regulátor porovnává rozdíl mezi teplotou na solárním kolektoru s referenční teplotou spodního čidla v zásobníku teplé vody. Pokud rozdíl teplot překročí zadanou hodnotu, regulátor zapne čerpadlo soláru. Když se vlivem odběru energie nebo změnou intenzity záření sníží rozdíl teplot na nastavenou hodnotu pro vypnutí, odběr energie se ukončí. Regulace rozdílu teplot je doplněna o další funkce jako je omezení maximální teploty zásobníku, ochrana kolektoru proti přehřátí, zpětné chlazení zásobníku.

Mezi jednotlivé prvky solární soustavy patří rovněž 25l expanzní nádrž včetně připojovací sady, čerpadlová skupina, termostatický směšovač, solární regulátor, sady pro uchycení a montáž kolektoru na šikmou střechu, nemrznoucí teplotonosná kapalina a další. Přehled všech prvků solární sestavy včetně počtu potřebných kusů je součástí Přílohy č. 14.

Čerpadlová skupina

Na zpětném potrubí bude osazena čerpadlová skupina. Všechny díly skupiny (čerpadlo, pojistný ventil, tlakoměr, na výstupu a zpátečce po jednom kulovém kohoutu s integrovaným teploměrem a tepelná izolace) tvoří jeden celek. Součástí je i odvzdušňovací armatura.



Obr. 9 – Čerpadlová skupina

Termostatický směšovací ventil

Zapojení solárního zásobníku TV musí obsahovat termostatický směšovací ventil na výstupu TV. Vysokou teplotu vody v zásobníku získanou solárním ohřevem je nutno omezit na maximální teplotu 65 °C.

Solární regulátor

Řízení ohřevu solární energií provádí solární Clip-In AGU2.530, který porovnává teplotu v zásobníku s teplotou v kolektoru. Při nastavené diferenci zapne čerpadlo soláru a převede tak získanou energii do zásobníku. Solární Clip-In AGU2.530 zajišťuje ochranu solárního kolektoru proti přehřátí a zamrznutí.

5.3. ROZVODNÉ POTRUBÍ SOLÁRNÍHO OKRUHU

Rozvodné potrubí bude provedeno měděným potrubím. Použito bude potrubí v dimenzi DN 15. Potrubí bude v prostoru podstřešního prostoru uloženo volně, v pokoji bude uloženo do konstrukce podlahy.

Potrubí bude v celé délce opatřeno tepelnou izolací ROCKWOOL o tl. 25mm.

5.4. BIVALENTNÍ SOLÁRNÍ ZÁSOBNÍK

Pro akumulaci teplé vody bude použit bivalentní nerezový zásobník Aqualios 300 o objemu 300 l. Pro krátkodobé vyrovnání tepla kolektoru a potřeby teplé vody byl objem solárního zásobníku navrhnut úmyslně vyšší než vypočtený.

Zásobník TV má 2 výměníky (bivalentní), dolní pro připojení soláru a horní pro dohřev z kotle. Při tomto konceptu slouží horní část zásobníku jako pohotovostní díl. Podrobné technické parametry bivalentního zásobníku vody jsou uvedeny v Příloze č. 12.

6. BEZPEČNOST PRÁCE

Při montáži, odzkoušení, revizích i provozu je nutno dbát základních požadavků k zajištění bezpečnosti práce dle platným norem a předpisů.

Po skončení montáže topného systému musí být provedeno odzkoušení zabezpečovacího zařízení o němž musí být proveden zápis. Dále musí být provedena zkouška těsnosti, zkouška provozní a topná. V průběhu topné zkoušky musí být prověřena funkce automatické regulace včetně simulace poruchových a havarijních stavů topného systému. O těchto zkouškách musí být proveden zápis, který musí obsahovat všechny údaje dle příslušných norem.

7. ZÁVĚR

V bakalářské práci byl proveden návrh novostavby dvoupodlažního nepodsklepeného rodinného domu, určenému k bydlení jedné rodiny. Rovněž byl proveden návrh vytápění objektu.

Návrh rodinného domu byl proveden s ohledem na co možná nejnížší energetickou náročnost objektu. Na základě tepelně technického posouzení navržených konstrukcí objektu a stanovení tepelných ztrát jednotlivých místností objektu byl zjištěn potřebný celkový tepelný výkon 6,498 kW a celková měrná potřeba tepla na vytápění 18,06 kWh/m³. Dům byl zařazen do kategorie B - nízkoenergetických domů.

Ohřev TV je založen na využívání využívá tepelných zisků ze sluneční energie prostřednictvím třech solárních panelů GMS 3VS. Přenos tepla solární kapaliny na TV bude prováděn v bivalentním zásobníku Aqualios 300. Potřebný dohřev TV v zásobníku bude zajištěn plynovým kondenzačním kotlem.

8. POUŽITÉ ZDROJE

1. ČSN 73 0540:2007 – Tepelná ochrana budov
2. ČSN 73 6005:1994 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
3. Zákon č. 183/2006 Sb.:2006 – O územním plánování a stavebním řádu
4. ČSN 06 0320: 2006 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
5. Akad. arch. Ing Jan, Novotný- *Cvičení z pozemního stavitelství- učebnice pro 1. a 2.ročník* - Praha: Sobotáles, 2007, ISBN 978-80-86817-23-1
6. Ing. Josef, Říha – *příručka pro projektování systémů z měděných trubek a technických zařízeních budov, 1. část*-Hungarian Cooper Promotion Centre, 1997
7. Karel, Laboutka, Tomáš, Suchánek – *výpočtové tabulky pro vytápění*- Praha: Společnost pro techniku prostředí, 2001, ISBN 80-02-01466-9,

Technické podklady:

8. Technické podklady Ytong
9. Technické podklady Geminox
10. Technické podklady Schiedel Absolut
11. Stavební fyzika-Svoboda software

www stránky:

12. www.sapelli.cz interiérové dveře
13. www.korado.cz otopná tělesa
14. www.geminox.cz kondenzační kotel THRi a solární systém
15. www.schiedel.cz komínové systémy
16. www.tzbinfo.cz technika prostředí
17. www.twwokna.cz okna a exteriérové dveře
18. www.xella.cz informace o výrobcích Ytong

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 – Schéma kondenzačního kotle THRi 2-17C
- Obr. 2 - Hydraulické charakteristiky čerpadla
- Obr. 3 – Řídící jednotka LMU64
- Obr. 4 – Otopné těleso Radik VK
- Obr. 5 – Ventil pro tělesa VK
- Obr. 6 – H šroubení
- Obr. 7 – Podlahový konvektor s ventilátorem
- Obr. 8 – Křivka dodávky a odběru tepla z ohřívače
- Obr. 9 – Čerpadlová skupina

10. SEZNAM GRAFŮ

- Graf. 1 – Grafické vyjádření energetické bilance solárního systému

11. SEZNAM TABULEK

- Tab. 1 – Číselný vyjádření energetické bilance solárního systému

12. SEZNAM VÝKRESŮ

Stavební část:

- ST 1 Situace
- ST 2 Základy
- ST 3 Půdorys 1.NP
- ST 4 Půdorys 2.NP
- ST 5 Řez
- ST 6 Stropní konstrukce
- ST 7 Výkres střechy
- ST 8 Pohledy
- ST 9 Schodiště

Část vytápění:

- V 1 Půdorys 1.NP
- V 2 Půdorys 2.NP
- V 3 Rozvinutý řez
- V 4 Schéma zdroje
- V 5 Solární část - Půdorys 1.NP
- V 6 Solární část - Půdorys 2.NP

13. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Výpočet schodiště

Příloha č. 2 – Výpis truhlářských výrobků

Příloha č. 3 – Výpis klempířských výrobků

Příloha č. 4 – Výpis zámečnických výrobků

Příloha č. 5 – Tepelně technické posouzení konstrukcí

Příloha č. 6 – Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha č. 7 – Energetický štítek budovy

Příloha č. 8 – Výpočet tlakových ztrát

Příloha č. 9 – Výpočet tepelné izolace potrubí

Příloha č. 10 – Návrh otopných těles

Příloha č. 11 – Technický list kondenzačního kotle Geminox THRi 2-17 C

Příloha č. 12 – Technický list bivalentního zásobníku Aqualios 300

Příloha č. 13 – Technický list solárního panelu GMS 3VS

Příloha č. 14 – Přehled prvků solární sestavy

Příloha č. 15 – Konzultační deník

PŘÍLOHA Č. 1 – VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Výpočet schodišťových stupňů :

Vhodný poměr výšky schodišťového stupně k šířce schodišťového stupně určuje Lehmanův vzorec :

$$2 * h + b = 610 - 630 \text{ mm} \quad h \dots \text{výška schodišťového stupně}$$

$$b \dots \text{šířka schodišťového stupně}$$

Další potřebné rozměry pro návrh schodiště :

α ... sklon schodišťového ramene

k_v ... konstrukční výška

h_1 ... podchodná výška

h_2 ... průchodná výška

Výpočet :

$$k_v = 2950 \text{ mm}$$

$$h = 2950 \text{ mm} / 16 = 184,375 \text{ mm} \quad \text{po zaokrouhlení } h = \mathbf{184 \text{ mm}}$$

$$b = 630 - 2 * 184 = 262 \text{ mm} \quad \text{po zaokrouhlení } b = \mathbf{302 \text{ mm}}$$

vyhovuje na minimální šířku 250 mm

$$\text{tg } \alpha = h / b = 184 / 262 = 0,702 \quad \Rightarrow \alpha = \mathbf{35,0^\circ}$$

... vyhovuje sklonu běžného schodiště 25° - 35°

$$h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 2415,58 \text{ mm} \quad \dots \text{vyhovuje požadavku min. } h_1 = 2100 \text{ mm}$$

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 1978,73 \text{ mm} \quad \dots \text{vyhovuje požadavku min. } h_2 = 1900 \text{ mm}$$

Závěr :

Schodiště o sklonu $35,0^\circ$ se skládá ze 16 schodišťových stupňů. Výška jednoho schodišťového stupně je navržena o velikosti 184 mm a šířka o velikosti 262 mm.

PŘÍLOHA Č. 2 – VÝPIS TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ

PŘÍLOHA Č. 3 – VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ

PŘÍLOHA Č. 4 – VÝPIS ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ

PŘÍLOHA Č. 5 – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ
KONSTRUKCÍ

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2010

Název úlohy : **zateplené nosné obvodové zdivo**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P4-500	0.3000	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	EPS	0.1000	0.0390	1270.0	15.0	20.0	0.0000
4	silikátová omí	0.0100	0.8600	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přír. ka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.99 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.240 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přířadou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.5E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 41.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.52 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.942

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.3	0.942	47.9
2	12.2	0.600	8.9	0.440	19.4	0.942	50.7
3	12.9	0.548	9.5	0.350	19.6	0.942	52.2
4	14.1	0.462	10.7	0.179	19.9	0.942	55.6
5	15.8	0.334	12.4	-----	20.2	0.942	60.8
6	17.0	0.158	13.5	-----	20.3	0.942	64.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.4	0.942	67.0
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.4	0.942	66.3
9	15.9	0.324	12.5	-----	20.2	0.942	61.2
10	14.3	0.453	10.9	0.160	19.9	0.942	55.9
11	12.9	0.545	9.5	0.346	19.6	0.942	52.2
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.4	0.942	50.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.9	18.9	2.3	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1285	750	240	138
p _{sat} [Pa]:	2189	2179	722	170	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3503	0.4100	4.334E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.055 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 4.576 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **středně nosné zdivo-200**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P4-500	0.2000	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	silikátová omí	0.0100	0.8600	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.53 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.588 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.61 / 0.64 / 0.69 / 0.79 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přířadou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 14.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.71 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.863

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	17.5	0.863	53.7
2	12.2	0.600	8.9	0.440	17.7	0.863	56.2
3	12.9	0.548	9.5	0.350	18.3	0.863	56.8
4	14.1	0.462	10.7	0.179	19.0	0.863	58.9
5	15.8	0.334	12.4	-----	19.6	0.863	62.9
6	17.0	0.158	13.5	-----	20.0	0.863	66.2
7	17.6	-----	14.1	-----	20.2	0.863	67.9
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.1	0.863	67.4
9	15.9	0.324	12.5	-----	19.7	0.863	63.3
10	14.3	0.453	10.9	0.160	19.0	0.863	59.2
11	12.9	0.545	9.5	0.346	18.3	0.863	56.7
12	12.2	0.601	8.9	0.441	17.7	0.863	56.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	16.1	15.9	-14.1	-14.3
p [Pa]:	1334	1220	379	138
p _{sat} [Pa]:	1829	1808	179	176

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1420	0.2100	1.396E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.426 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 4.953 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
1	0.2100	0.2100	7.27E-0009	0.0195
2	0.2100	0.2100	-5.82E-0009	0.0054
3	---	---	-4.75E-0008	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0195 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **středně nosné zdivo-250**
 Zpracovatel : Gřundělová
 Zakázka :
 Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P4-500	0.2500	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.87 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.490 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 17.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.48 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.884

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	18.0	0.884	52.0
2	12.2	0.600	8.9	0.440	18.2	0.884	54.6
3	12.9	0.548	9.5	0.350	18.6	0.884	55.5
4	14.1	0.462	10.7	0.179	19.2	0.884	58.0
5	15.8	0.334	12.4	-----	19.8	0.884	62.3
6	17.0	0.158	13.5	-----	20.1	0.884	65.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.3	0.884	67.6
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.2	0.884	67.1
9	15.9	0.324	12.5	-----	19.8	0.884	62.7
10	14.3	0.453	10.9	0.160	19.3	0.884	58.2
11	12.9	0.545	9.5	0.346	18.6	0.884	55.4
12	12.2	0.601	8.9	0.441	18.2	0.884	54.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	16.9	16.7	-14.3	-14.4

p [Pa]: 1334 1227 245 138
p,sat [Pa]: 1922 1904 176 174

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1785	0.2600	9.173E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.100 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 6.368 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **příčkovina-150**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P2-500	0.1500	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.17 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.744 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.76 / 0.79 / 0.84 / 0.94 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůžkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 7.6E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 11.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.52 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.829

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.3	0.593	8.0	0.448	16.7	0.829	56.3
2	12.2	0.600	8.9	0.440	17.0	0.829	58.7
3	12.9	0.548	9.5	0.350	17.7	0.829	58.8
4	14.1	0.462	10.7	0.179	18.6	0.829	60.4
5	15.8	0.334	12.4	-----	19.4	0.829	63.9
6	17.0	0.158	13.5	-----	19.9	0.829	66.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.1	0.829	68.3
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.0	0.829	67.8
9	15.9	0.324	12.5	-----	19.4	0.829	64.2
10	14.3	0.453	10.9	0.160	18.6	0.829	60.6
11	12.9	0.545	9.5	0.346	17.7	0.829	58.8
12	12.2	0.601	8.9	0.441	17.0	0.829	58.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 e

tepl.[C]:	14.9	14.7	-13.9	-14.1
p [Pa]:	1334	1175	297	138
p,sat [Pa]:	1693	1668	183	179

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1079	0.1600	1.575E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.281 kg/m2,rok
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 10.098 kg/m2,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **příčkovina-125**
Zpracovatel : Gřundělová
Zakázka :
Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P2-500	0.1250	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůbka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.99 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.862 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.88 / 0.91 / 0.96 / 1.06 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůbkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.7E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 9.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.65 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.805

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.593	8.0	0.448	16.1	0.805	58.4
2	12.2	0.600	8.9	0.440	16.5	0.805	60.7
3	12.9	0.548	9.5	0.350	17.3	0.805	60.4
4	14.1	0.462	10.7	0.179	18.3	0.805	61.5
5	15.8	0.334	12.4	-----	19.2	0.805	64.6
6	17.0	0.158	13.5	-----	19.8	0.805	67.2
7	17.6	-----	14.1	-----	20.1	0.805	68.6
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.0	0.805	68.2
9	15.9	0.324	12.5	-----	19.3	0.805	64.9
10	14.3	0.453	10.9	0.160	18.3	0.805	61.7
11	12.9	0.545	9.5	0.346	17.3	0.805	60.3
12	12.2	0.601	8.9	0.441	16.5	0.805	60.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	14.0	13.8	-13.7	-13.9
p [Pa]:	1334	1153	319	138
p,sat [Pa]:	1599	1572	186	182

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0900	0.1350	1.871E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.365 kg/m2,rok
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 10.371 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **příčkovina-100**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	zdivo P2-500	0.1000	0.1200	1.0	500.0	7.0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0.0100	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůbka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 0.80 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.027 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.05 / 1.08 / 1.13 / 1.23 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírůbkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.7E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 8.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.46 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.771

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	15.4	0.771	61.3
2	12.2	0.600	8.9	0.440	15.8	0.771	63.4
3	12.9	0.548	9.5	0.350	16.7	0.771	62.6
4	14.1	0.462	10.7	0.179	17.9	0.771	63.1
5	15.8	0.334	12.4	-----	19.0	0.771	65.6
6	17.0	0.158	13.5	-----	19.6	0.771	67.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.0	0.771	69.0
8	17.4	0.029	13.9	-----	19.8	0.771	68.6
9	15.9	0.324	12.5	-----	19.0	0.771	65.8
10	14.3	0.453	10.9	0.160	17.9	0.771	63.2
11	12.9	0.545	9.5	0.346	16.7	0.771	62.5
12	12.2	0.601	8.9	0.441	15.8	0.771	63.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	12.8	12.5	-13.4	-13.8
p [Pa]:	1334	1124	349	138
p,sat [Pa]:	1479	1449	190	185

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0719	0.1100	2.279E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.480 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 10.657 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **střecha vikýře**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Parozábrana	0.0034	0.2100	1470.0	1270.0	46600.0	0.0000
3	Minerální vlna	0.2600	0.0390	840.0	112.0	3.5	0.0000
4	Desky CETRIS	0.0220	0.2400	1580.0	1300.0	78.8	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$RHi[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$RHe[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůbka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.03 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.193 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůbkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 130.0

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 8.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.93 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.953

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.5	0.953	47.1
2	12.2	0.600	8.9	0.440	19.6	0.953	49.9
3	12.9	0.548	9.5	0.350	19.8	0.953	51.6
4	14.1	0.462	10.7	0.179	20.0	0.953	55.1
5	15.8	0.334	12.4	-----	20.3	0.953	60.4
6	17.0	0.158	13.5	-----	20.4	0.953	64.6
7	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.953	66.8
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.4	0.953	66.1
9	15.9	0.324	12.5	-----	20.3	0.953	60.9
10	14.3	0.453	10.9	0.160	20.1	0.953	55.4
11	12.9	0.545	9.5	0.346	19.8	0.953	51.6
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.6	0.953	49.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.4	19.1	19.0	-14.3	-14.8
p [Pa]:	1334	1333	158	151	138
p,sat [Pa]:	2245	2205	2194	175	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.483E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **střecha**
Zpracovatel : Gřundělová
Zakázka :
Datum : 14.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Parozábrana	0.0034	0.2100	1470.0	1270.0	46600.0	0.0000
3	Orsil Orest	0.2400	0.0390	840.0	50.0	1.1	0.0000
4	Pojistná folie	0.0002	0.3500	1450.0	900.0	6000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	49.1	1190.8	3.6	79.2	625.9
4	30	20.6	53.2	1290.2	8.6	77.0	859.9
5	31	20.6	59.2	1435.7	13.4	74.0	1137.1
6	30	20.6	63.8	1547.3	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.7	1447.8	13.7	73.8	1156.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.1	1190.8	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.69 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.207 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůžkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 72.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.81 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.950

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.5	0.950	47.4
2	12.2	0.600	8.9	0.440	19.6	0.950	50.2
3	12.9	0.548	9.5	0.350	19.7	0.950	51.8
4	14.1	0.462	10.7	0.179	20.0	0.950	55.2
5	15.8	0.334	12.4	-----	20.2	0.950	60.5
6	17.0	0.158	13.5	-----	20.4	0.950	64.7
7	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.950	66.9
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.4	0.950	66.2
9	15.9	0.324	12.5	-----	20.3	0.950	61.0
10	14.3	0.453	10.9	0.160	20.0	0.950	55.6
11	12.9	0.545	9.5	0.346	19.8	0.950	51.7
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.5	0.950	50.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.2	18.9	18.8	-14.8	-14.8

p [Pa]: 1334 1333 149 147 138
p,sat [Pa]: 2228 2186 2174 168 168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.494E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převládající skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **podlaha 150-dlažba**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 15.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	tmel	0.0030	0.3500	1300.0	1200.0	1350.0	0.0000
3	Beton hutný	0.0500	1.1000	1020.0	2200.0	17.0	0.0000
4	EPS 100 Z	0.0800	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	Asfaltové pásy	0.0035	0.2100	1470.0	1400.0	1.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYHODNĚTÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.98 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.465 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.48 / 0.51 / 0.56 / 0.66 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přířadkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 4.7E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.68 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.890

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1408.48 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.32 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **podlaha 150-koberec**
Zpracovatel : Gřundělová
Zakázka :
Datum : 15.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Koberec	0.0070	0.0650	1880.0	160.0	6.0	0.0000
2	Mirelon	0.0030	0.0400	1000.0	35.0	4000.0	0.0000
3	Beton hutný	0.0550	1.1000	1020.0	2200.0	17.0	0.0000
4	EPS 100 Z	0.0800	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	Asfaltové pásy	0.0035	0.2100	1470.0	1400.0	1.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 2.12 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.437 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůstkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 8.2E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.896

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepeľná jímavost podlahové konstrukce B : 262.18 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 2.80 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **podlaha 100-dlažba**
Zpracovatel : Gřundělová
Zakázka :
Datum : 15.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	tmel	0.0020	0.3500	1300.0	1200.0	1350.0	0.0000
3	Beton hutný	0.0500	1.1000	1020.0	2200.0	17.0	0.0000
4	Minerální vlna	0.0400	0.0390	840.0	112.0	3.5	0.0000
5	železobeton 1	0.0500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
6	stopní konstru	0.2000	0.1200	1000.0	500.0	7.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepeľný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepeľný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYČETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.79 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.338 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírůstkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 4.2E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 17.71 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.919

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Teplná jímavost podlahové konstrukce B : 1462.50 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 8.19 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **podlaha 100-koberec**

Zpracovatel : Gřundělová

Zakázka :

Datum : 23.2.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Koberec	0.0070	0.0650	1880.0	160.0	6.0	0.0000
2	Mirelon	0.0030	0.0400	1000.0	35.0	4000.0	0.0000
3	Beton hutný	0.0500	1.1000	1020.0	2200.0	17.0	0.0000
4	Minerální vlna	0.0400	0.0390	840.0	112.0	3.5	0.0000
5	elezobeton 1	0.0500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
6	stopní konstru	0.2000	0.1200	1000.0	500.0	7.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} :	0.17 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} :	0.00 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota T_e :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYHODNĚNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	2.53 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.370 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.39 / 0.42 / 0.47 / 0.57 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
přirádkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	8.3E+0010 m/s
-------------------------------------	---------------

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	17.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.911

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :	262.18 Ws/m ² K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT :	2.73 C

STOP, Teplo 2010

PŘÍLOHA Č. 6 – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT
OBJEKTU

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Bakalářská práce**
Zpracovatel : Gřundělová
Zakázka :
Datum : 18.3.2011
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_{e} : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.4 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 19.6 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 108.6 m²
Exponovaný obvod objektu P : 41.8 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 570.4 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VĚCH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Teplota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 101	Zádvěří	15.0	5.1	23.4	236	3.6%	8.74
1/ 102	WC	20.0	1.9	4.9	114	1.7%	3.55
1/ 104	Koupelna	24.0	4.8	12.6	426	6.6%	11.84
1/ 105	Pokoj	20.0	16.0	41.6	561	8.6%	17.53
1/ 106	Kuchyně-jídelna	20.0	21.5	56.0	1415	21.8%	44.20
1/ 107	Technická m	15.0	3.3	8.6	130	2.0%	4.81
1/ 108	Obývací pok	20.0	19.0	49.4	715	11.0%	22.35
1/ 110	Chodba	20.0	7.5	19.5	197	3.0%	6.17
1/ 111	Schodiště	20.0	4.8	12.5	94	1.5%	2.95
2/ 201	Schodiště	20.0	4.8	11.0	60	0.9%	1.88
2/ 202	WC	20.0	2.0	5.2	96	1.5%	2.99
2/ 203	Koupelna	24.0	6.6	13.4	405	6.2%	11.24
2/ 204	atna	15.0	10.2	21.3	143	2.2%	5.29
2/ 205	Pokoj	20.0	20.8	45.1	903	13.9%	28.22
2/ 206	Pokoj	20.0	18.9	39.5	493	7.6%	15.40
2/ 207	Pokoj	20.0	17.0	35.0	442	6.8%	13.82
2/ 208	Chodba	20.0	6.4	14.8	69	1.1%	2.14
Součet:			170.6	413.7	6498	100.0%	203.13

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL	6.498 kW	100.0 %
---	-----------------	---------

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	3.349 kW	51.5 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	3.150 kW	48.5 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Zateplené nosné	1.131 kW	17.4 %	160.6 m2	7.0 W/m2
Okno	0.731 kW	11.3 %	24.3 m2	30.1 W/m2
Podlaha 150	0.275 kW	4.2 %	62.7 m2	4.4 W/m2
Středně nosné z	-0.001 kW	-0.0 %	15.0 m2	-0.1 W/m2
Podlaha 150-dla	0.097 kW	1.5 %	21.3 m2	4.6 W/m2
Příčkovina-150	-0.011 kW	-0.2 %	65.2 m2	-0.2 W/m2
Příčkovina-100	-0.052 kW	-0.8 %	21.5 m2	-2.4 W/m2
Dveře	0.113 kW	1.7 %	12.4 m2	9.2 W/m2
Střecha	0.197 kW	3.0 %	87.3 m2	2.3 W/m2
Okno střechy	0.106 kW	1.6 %	3.1 m2	34.4 W/m2
Podlaha 100	0.000 kW	0.0 %	3.4 m2	0.0 W/m2
Střecha vikýře	0.016 kW	0.2 %	2.6 m2	6.1 W/m2
Příčkovina 100	0.020 kW	0.3 %	3.9 m2	5.1 W/m2
Tepelné vazby	0.725 kW	11.2 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):	q,c = 0.36 W/m3K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):	E1 = 26.49 kWh/m3,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem Vb =	570.36 m3
	- průměr. vnitřní teplota Ti =	19.6 C
	- vnější teplota Te =	-12.0 C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m2
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt:	8616 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv:	6181 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs:	1323 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi:	3413 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh:	10298 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 18.06 kWh/m3,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem H,T:	116.9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	389.6 m2
Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim:	0.41 W/m2K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em</u>	<u>0.30 W/m2K</u>

STOP, Ztráty 2010

PŘÍLOHA Č. 7 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

PŘÍLOHA Č. 8 – VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT

	Q(W)	M(kg/h)	l(m)	Dxt(mm)	R(Pa/m)	v(m/s)	ξ	Rxl (Pa)	Z(Pa)	Rxl+Z(Pa)
1	476	20,46	2,04	10	37,02	0,11	8,34	75,52	50,01	125,53
1'	476	20,46	1,79	10	37,02	0,11	1,50	66,27	9,00	75,27
2	1000	42,99	4,09	12	55,00	0,15	0,34	224,95	3,81	228,76
2'	1000	42,99	4,08	12	55,00	0,15	0,80	224,40	8,96	233,36
3	1952	83,92	0,89	15	49,73	0,18	0,30	44,26	4,83	49,09
3'	1952	83,92	0,93	15	49,73	0,18	0,60	46,44	12,88	59,32
4	2744	117,97	3,34	15	88,71	0,25	2,94	296,66	91,01	387,67
4'	2744	117,97	3,20	15	88,71	0,25	3,40	284,23	105,26	389,49
5	4973	213,80	0,26	18	92,92	0,30	0,34	23,69	15,22	38,91
5'	4973	213,80	0,07	18	92,92	0,30	0,80	6,88	35,80	42,68
6	5592	240,41	3,63	22	39,55	0,21	1,60	143,57	35,04	178,61
6'	5592	240,41	3,77	22	39,55	0,21	1,90	148,91	41,61	190,52
7	6087	261,69	2,97	22	45,84	0,23	0,30	136,14	7,80	143,94
7'	6087	261,69	3,00	22	45,84	0,23	0,60	137,52	15,78	153,30
8	6576	282,72	0,78	22	47,41	0,24	0,30	36,84	8,58	45,42
8'	6576	282,72	0,78	22	47,41	0,24	0,60	36,84	17,16	54,00
9	6715	288,69	0,99	22	49,28	0,26	0,30	48,59	10,08	58,67
9'	6715	288,69	0,99	22	49,28	0,26	0,60	48,59	20,16	68,75
10	7102	305,33	2,64	22	59,48	0,27	7,80	156,73	261,98	418,71
10'	7102	305,33	2,70	22	59,48	0,27	5,30	160,83	151,49	312,32
10''	7102	305,33	2,70	22	59,48	0,27	5,30	160,83	151,49	312,32
Σ ztrát otopného systému										3566,61
vystrojení kotle- dle podkladů výrobce										11800,00
Σ celkem										15678,94

Q= množství tepla

M= průtok

l= délka úseku

Dxt=dimenze potrubí

R=měrná ztráta

v=rychlost proudění

ξ =místní odpory

Rxl=ztráta třením

Z=ztráta místními

odpory

Rxl+Z=celková ztráta

soustavy

PŘÍLOHA Č. 9 – VÝPOČET TEPELNÉ IZOLACE
POTRUBÍ

PŘÍLOHA Č. 10 – NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

Teplota topné vody - přívodní : 55.0 °C

vratné : 35.0 °C

Procento výkonu pro návrh těles : 100.0

Místnost číslo	tepelná teplota ztráta okna °C W			Tělesa	délka tělesa mm	tepelný výkon W

1. nadzemní podlaží						
101 Zádveří	15	236	mimo	21-5060-6 VK	600	248
102 WC	20	114	mimo	21-3050-6 VK	500	139
103 Technická m.			nevytápěna			
104 Koupelna	24	426	mimo	KR 1830.600	600	489
105 Pokoj	20	561	pod	22-6100-6 VK	1000	619
106 Kuchyně-jídelna	20	1415	pod	22-6120-6 VK	1200	743
			pod	22-6120-6 VK	1200	743
107 Technická m.	15	130	pod	21-3050-6 VK	500	139
108 Obývací pokoj	20	719	pod	LINCON PKOC	1600	605/813/1016
109 Spíž			nevytápěna			
110 Chodba	20	447	mimo	22-6080-6 VK	800	495
111 Schodiště	20					

Výpis těles - pro 1.nadzemni podlaží	výška délka mm mm		počet kusu -	celkový vod.objem dm3
21-3050-6 VK	300	500	2	3.7
21-5060-6 VK	500	600	1	3.1
22-6100-6 VK	600	1000	1	5.8
22-6120-6 VK	600	1200	2	13.9
22-6080-6 VK	600	800	1	4.6
KR 1830.600	1830	600	1	12.7
LINCON PKOC	90	1600	1	2.0

Tepelná ztráta místností - 1.nadzemni podlaží : 4044 W
Instalovaný tepelný výkon otopných těles : 4400 W 108.8 %
Vodní objem otopných těles : 45.8 dm3

Místnost číslo	tepelná teplota ztráta okna °C W			Tělesa	délka tělesa mm	tepelný výkon W

2. nadzemní podlaží						
201 Schodiště	20					
202 WC	20	96	mimo	21-3050-6 VK	500	139
203 Koupelna	24	405	mimo	KR 1830.600	600	489
204 Šatna	15	143	mimo	11-3080-6 VK	800	164
205 Pokoj	20	903	pod	21-6200-6 VK	2000	952
206 Pokoj	20	493	pod	21-6110-6 VK	1100	524
207 Pokoj	20	442	pod	21-6100-6 VK	1000	476
208 Chodba	20					

Výpis těles - pro 2.nadzemni podlaží	výška délka		počet kusu	celkový vod.objem
	mm	mm	-	dm3
11-3080-6 VK	300	800	1	1.5
21-3050-6 VK	300	500	1	1.9
21-6100-6 VK	600	1000	1	5.8
21-6110-6 VK	600	1100	1	6.4
21-6200-6 VK	600	2000	1	11.6
KR 1830.600	1830	600	1	12.7

Tepelná ztráta místností - 2.nadzemni podlaží : 2482 W
 Instalovaný tepelný výkon otopných těles : 2682 W 108.1 %
 Vodní objem otopných těles : 40.6 dm3

PŘÍLOHA Č. 11 – TECHNICKÝ LIST KONDENZAČNÍHO
KOTLE GEMINOX THRI 2-17 C

PŘÍLOHA Č. 12 – TECHNICKÝ LIST BIVALENTNÍHO
ZÁSOBNÍKU AQUALIOS 300

PŘÍLOHA Č. 13 – TECHNICKÝ LIST SOLÁRNÍHO
PANELU GMS 3VS

PŘÍLOHA Č. 14 – PŘEHLED PRVKŮ SOLÁRNÍ
SESTAVY

PŘÍLOHA Č. 15 – KONZULTAČNÍ DENÍK

► Parametry kotlů 0,9 – 16,9 kW

Zpracováno v systému **PROTECH** **TechCON**®

Typ kotle			1-10C*	1-10B-120*	2-17C*	2-17M-75V	2-17M-75H*	2-17B-120*
provedení			sólo	zásobník 120 l	sólo	zásobník 75 l	zásobník 75 l	zásobník 120 l
homologace			CE0085AT0244					
modulace výkonu	rozsah	%	10 – 100		15 – 100			
multifunkční řídicí jednotka	SIEMENS		LMU 64		LMU 64			
druhý (směšovací) topný okruh	SIEMENS	clip-in	AGU 2.500		AGU 2.500			
výkon	jmenovitý	kW	1,1 – 9,3		2,5 – 17,4			
	75/60 °C	kW	0,9 – 9,5		2,3 – 16,9			
	40/30 °C	kW	1,1 – 9,5		2,6 – 18,3			
	92/42 CEE	%	109		108,5			
normovaný stupeň využití	75/60 °C	%	96,5 – 97,6		95,2 – 97,2			
	40/30 °C	%	106,5 – 108,5		105,8 – 108			
hořák	kruhový		předsměšování		předsměšování			
spotřeba zemního plynu	G20	m³/hod.	0,12 – 0,98		0,26 – 1,79			
spotřeba propanu	G31	kg/hod.	-		-			
spotřeba spalovacího vzduchu	max.	m³/hod.	11		21			
odvod spalin	komín/turbo		$B_{23} + C_{33}/C_{33}$		$B_{23} + C_{33}/C_{33}$			
maximální teplota spalin	75/60 °C	°C	58 – 67		58 – 67			
průtok spalin		kg/h	2 – 16,7		4,5 – 31,3			
využitelný přetlak ventilátoru		Pa	100		100			
CO ₂	GN	%	8 – 9,5		8 – 9,5			
	GP	%	-		-			
NO _x	3 % O ₂	mg/m³	25 – 40		50 – 50			
	průměrně	mg/m³	30		50			
CO	3 % O ₂	mg/m³	0 – 10		0 – 15			
	průměrně	mg/m³	3		5			
ztráta při pohotovostním režimu	T _k 70 °C	W	150		176			
	T _k 40 °C	W	85		93			
průtok výměníkem	jmenovitý	l/hod.	390		750			
	min.	l/hod.	60		150			
tlaková ztráta výměníku Kv			3,6		3,6			
provozní přetlak	ÚT	bar	1 – 3 (4**)		1 – 3 (4**)			
	TV	bar	1 – 7		1 – 7			
maximální teplota vody	ÚT	°C	80		80			
	TV	°C	65		65			
objem vody	ÚT	l	2,5	8	2,5	7,5	7,5	8
	TV	l	dle zásob.	123	dle zásob.	75	75	123
objem expanzní nádoby		l	8	18	8	10	8	18
maximální elektrický příkon	provoz	W	23 – 104***		37 – 104***			
	stand by	W	9,2		9,2			
elektrické napětí/frekvence		V/Hz	230/50		230/50			
elektrické krytí	B ₂₃	IP	42		42			
	C ₃₃	IP	44		44			
čerpadlo	GRUNDFOS	-	UPER 15–50		UPER 15–50			
hlučnost při minimálním výkonu	odstup 1 m	dB (A)	31,2		36,4			
šířka		mm	540	600	540	540	1000	600
hloubka		mm	361	662	361	467	467	662
výška		mm	760	1735	760	1500	760	1735
odvod spalin	B ₂₃	mm	80		80			
	C ₃₃	mm	80/125		80/125			
vstup plynu		"	1		1			
vstup/výstup ÚT		"	1		1			
vstup/výstup TV		"	-	1	-	3/4	3/4	1
výstup odvodu kondenzátu		mm	20	25	20	25	20	25
výstup pojišťovacího ventilu		"	3/4		3/4			
hmotnost	bez vody	kg	63	141	63	114	114	141

* též v dvouokružové verzi DC ** na přání *** v dvouokružové verzi DC je nutné připočítat příkon třírychlostního čerpadla pro MTO – I. = 40 W, II. = 60 W, III. = 80 W

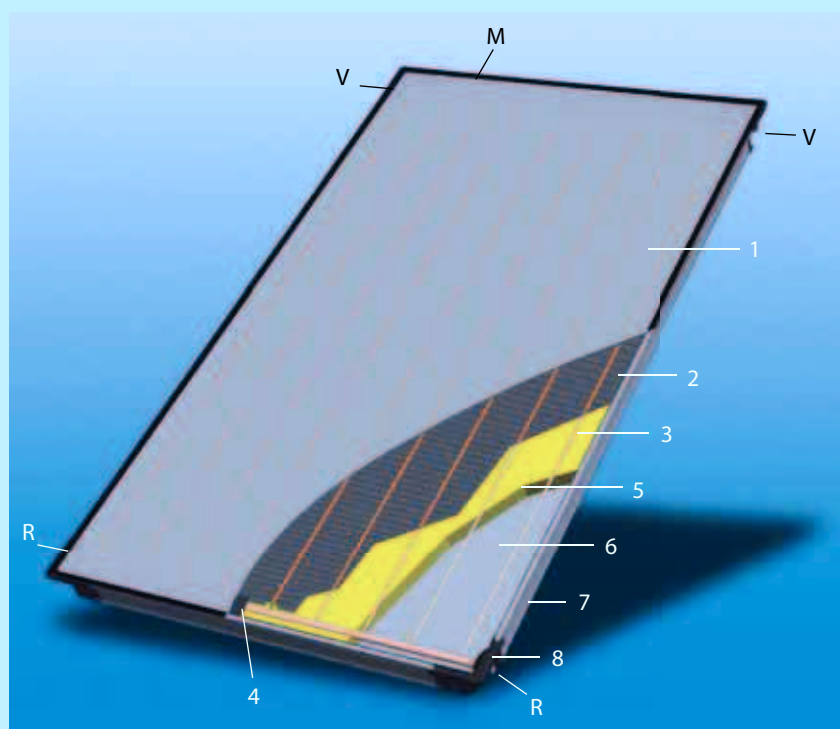
Solární zásobníky



Typ zásobníku		Aqualios 200	Aqualios 300	NTRR 300/SOL
základní parametry zásobníku				
zásobník/výměník		nerezová ocel F18 MT		ocel. smaltovaná nádoba
objem zásobníku	l	200	300	285
ochlazení zásobníku (Cr) dle EN 625	Wh/24 h. l. °C	0,189	0,146	-
tepelná ztráta zásobníku	kWh/24 h	1,705	1,99	1,9
pohotovostní ztráta zásobníku při ΔT 45 °C	W	71,1	82,8	
provozní tlak	bar	6	6	10
maximální provozní tlak	bar	10	10	10
výška zásobníku	mm	1346	1796	1763
průměr zásobníku	mm	656	656	597
hmotnost zásobníku	kg	64	82	125
vstup SV	"	1	1	3/4 - vnější
výstup TV	"	1	1	3/4 - vnější
cirkulace TV	"	3/4	3/4	3/4 - vnitřní
horní výměník - kotel				
objem zásobníku ohřátý horním výměníkem	l	85	111	120
objem výměníku	l	5,2	5,2	7,07
teplosměnná plocha výměníku	dm ²	98,5	98,5	108
výkon výměníku při 45 °C TV a vst. teplotě top. vody 90 °C	kW	43	43	30,6
výkon výměníku při 60 °C TV a vst. teplotě top. vody 85 °C	kW	26,7	26,7	19,4
stálý průtok při 45 °C TV a vst. teplotě top. vody 90 °C	l/h	1059	1059	757
stálý průtok při 55 °C TV a vst. teplotě top. vody 90 °C	l/h			-
stálý průtok při 60 °C TV a vst. teplotě top. vody 85 °C	l/h	460	460	472
průtok výměníkem	l/h	1859	1859	2700
tlaková ztráta výměníku	mbar	130	130	69
vstup/výstup topné vody	"	1	1	1
spodní výměník - solár				
objem zásobníku ohřátý spodním výměníkem	l	189	288	285
objem výměníku	l	5,2	7,2	9,5
teplosměnná plocha výměníku	dm ²	98,5	141,7	145
výkon výměníku při 45 °C TV a vstupní teplotě topné vody 90 °C	kW	37,8	51	52,6
průtok výměníkem	l/h	950	1040	2700
tlaková ztráta výměníku	mbar	38	76	98
vstup/výstup topné vody	"	1	1	1
elektrická topná vložka				
příkon elektrické vložky	W	2000	2000	2500 – 6000
objem zásobníku ohřátý elektrickou vložkou	l	95	145	126
doba ohřevu z 10 na 65 °C	h	3	4,5	3,2 – 1,33
napětí připojení	V/Hz	230/50	230/50	230/50
proud připojení	A	8,7	8,7	10,9
elektrické krytí	IP	44	44	45
připojení	"	1 1/2	1 1/2	1 1/2



Komponenty solární sestavy



Plochý kolektor

Vysoký energetický zisk díky vysoce selektivnímu povrchu.

- snadné spojení kolektorů pomocí jednoho klíče
- těsný sklolaminátový rám odolný proti povětrnostním vlivům
- nízká hmotnost, 41 kg, tzn. snadná a lehká manipulace
- vyrobeno s ohledem na úspory energie díky použitým recyklovaným materiálům

V - vstup	4 - sběrný kanál
R - výstup	5 - izolace
M - jímka pro čidlo	6 - snímací základna
1 - krycí sklo	7 - GFK rám
2 - absorber	8 - plastový roh
3 - svařované trubice	




















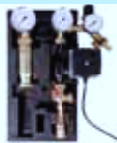


Plochý kolektor		GS 240
Rozměry (výška × šířka × tloušťka)	mm	1145 x 2070 x 90
Hmotnost	kg	41
Celková plocha kolektoru	m ²	2,37
Čistá absorpční plocha kolektoru	m ²	2,23
Vodní obsah	l	0,86
Doporučený objemový průtok	l/hod	50 - 75
Účinnost kolektoru při $I_c = 800 \text{ W/m}^2$	%	77
Nominální výkon kolektoru při $I_c = 800 \text{ W/m}^2$	[-]/[-]	1226
Předpokládaná měrná roční výroba tepla	kWh/rok .m ²	525
Koeficient ztráty tepla k_1^*	W [m ² . K]	3,727
Koeficient ztráty tepla k_2^*	W [m ² . K ²]	0,0175
Doporučený pracovní přetlak	MPa	0,25
Testovací přetlak	MPa	0,6
Připojovací rozměr		4 x 3/4" / měď
Tlak. ztráta (pro 33% glykol v závisl. na průtoku)	kPa/xx l/hod	0,15/75
Maximální klidová teplota	°C	188
Maximální provozní teplota	°C	120
Absorptivita (a)	%	96
Emisivita (e)	%	12
Certifikát		DIN/Solar Keymark

* vztaženo na plochu kolektoru

Konstrukce komponentů:

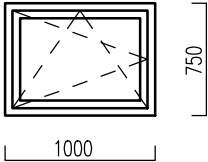
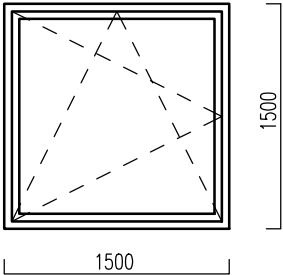
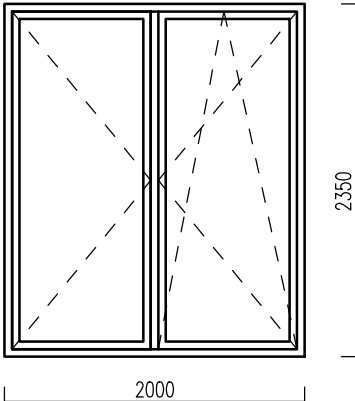
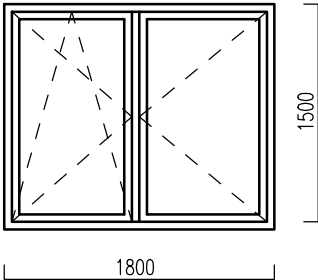
Kolektorová vana opláštění deskového kolektoru je tvořena lehkým vysoce odolným profilem ze skelných vláken. Zadní stěna je vyrobena z ocelového plechu o tloušťce 0,6 mm potažená vrstvou ze sloučeniny hliníku se zinkem. Kolektor je pokrytý 3,2 mm silným celistvým bezpečnostním sklem. Toto odlévané sklo s nízkým obsahem železa má vysokou světelnou prostupnost (92 % světelná propustnost), ochranu proti odrazu a je extrémně zatížitelné. Velmi dobrou tepelnou izolaci a vysoký stupeň účinnosti zaručuje minerální vata o tloušťce 55 mm. Je odolná vůči teplotním změnám a proti exhalacím plynů. Absorbér (pohlcovač) je tvořen jednotlivými černě chromovanými pásy s vysokou citlivostí.

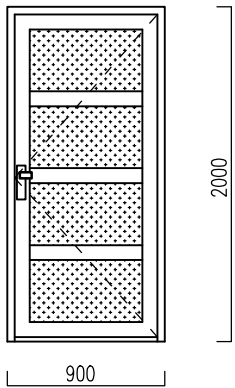
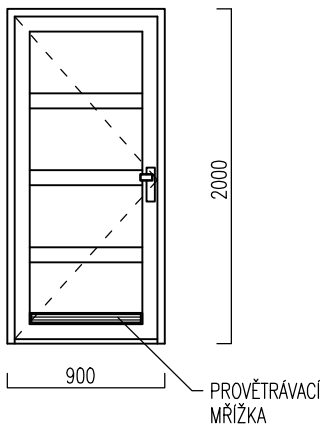
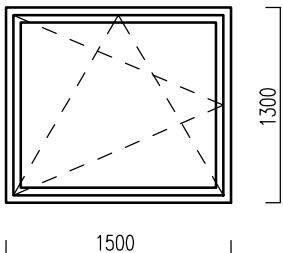
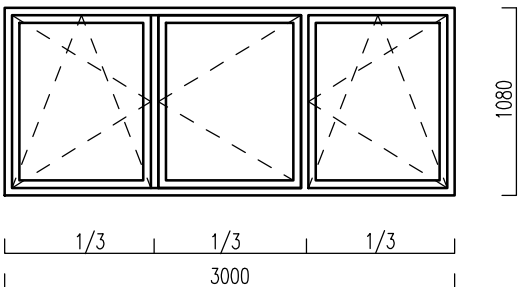
Gèmélios - prvky solární sestavy

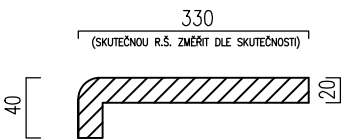
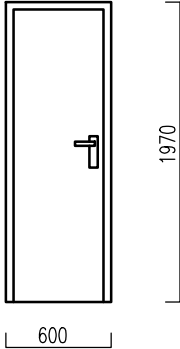
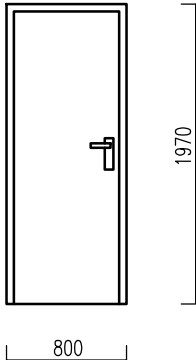
Sestava pro umístění na šikmou střechu		GMS 2VS	GMS 3VS	GMS 4VS	Sestava pro umístění na rovnou střechu		GMS 2VF	GMS 3VF	GMS 4VF
	solární kolektor	2 ks	3 ks	4 ks		solární kolektor	2 ks	3 ks	4 ks
	rám pro první kolektor	1 ks	1 ks	1 ks		rám pro první kolektor	1 ks	1 ks	1 ks
	rám pro další kolektor	1 sada	2 sady	3 sady		rám pro další kolektor	1 sada	2 sady	3 sady
	sada pro uchycení na střechu*	2 sady	3 sady	4 sady		zátěžová vana	2 ks	3 ks	4 ks
	hydraulická přípojovací sada	1 sada	2 sady	3 sady		hydraulická přípojovací sada	1 sada	2 sady	3 sady
	teplonosná nemrzoucí kapalina	25 l	25 l	25 l		teplonosná nemrzoucí kapalina	25 l	25 l	25 l
	expanzní nádrž	25 l	25 l	35 l		expanzní nádrž	25 l	25 l	35 l
	přípojovací skupina expanzní nádrže	1 sada	1 sada	1 sada		přípojovací skupina expanzní nádrže	1 sada	1 sada	1 sada
	termostatický směšovač	1 ks	1 ks	1 ks		termostatický směšovač	1 ks	1 ks	1 ks
	čerpací skupina	1 sada	1 sada	1 sada		čerpací skupina	1 sada	1 sada	1 sada
	solární regulátor (v závislosti na zvolené sestavě) 1. THRI - TV 2. ZEM - TV 3. THRI/ZEM - TV, ÚT, bazén					solární regulátor (v závislosti na zvolené sestavě) 1. THRI - TV 2. ZEM - TV 3. THRI/ZEM - TV, ÚT, bazén			

*v závislosti na zvolené střešní krytině - volitelné pro pálené nebo betonové tašky, šindel, břidlice a eternit

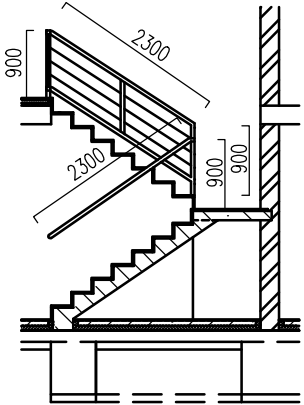
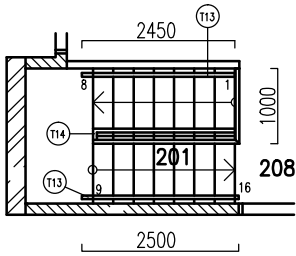
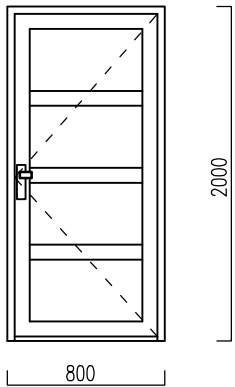
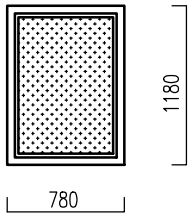
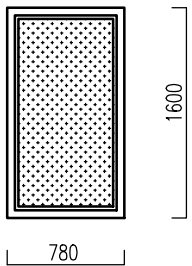


pol.	schéma	popis	množství
T1		<p>OKNO JEDNOKŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ JMENOVITÝ ROZMĚR : 1000/750 MM</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU - U=0,82 kW/m2, 	3 ks
T2		<p>OKNO JEDNOKŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ JMENOVITÝ ROZMĚR : 1500/1500 MM</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU - U=0,82 kW/m2, 	1 ks
T3		<p>FRANCKOUZSKÉ OKNO DVOJKŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ JMENOVITÝ ROZMĚR : 2000/2350 MM</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU - U=0,82 kW/m2, 	1 ks
T4		<p>OKNO DVOJKŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ JMENOVITÝ ROZMĚR : 1800/1500 MM</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU - U=0,82 kW/m2, 	2 ks

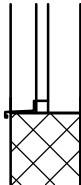
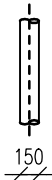
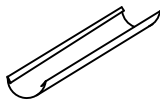
pol.	schéma	popis	množství
T5a		<p>DVEŘE EXTERIÉROVÉ PROSKLENÉ</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 1000/2100 MM</p> <p>JMENOVITÝ ROZMĚR KŘÍDLA : 900/2000 MM</p> <p>ZASKLENÍ IZOLAČNÍM DVOJSKLEM, SKLO – MATNÉ</p> <p>SOUČÁST DODÁVKY BEZPEČNOSTNÍ KOVÁNÍ, KLIKA – KOULE BEZPEČNOSTNÍ ZÁMEK FAB</p> <p>– DŘEVĚNÉ S RÁMOVOU KOSTRUKCÍ, PROFIL KŘÍDLA I RÁMU 92mm, ZASKLENÍ : IZOLAČNÍ TROJSKLO $U=0,78 \text{ kW/m}^2$ AI PRÁH S PŘERUŠENÝM TEPELNÝM MOSTEM, TĚSNĚNÍ V RÁMU I V KŘÍDLĚ, 3D ZÁVĚSY EASY, TŘÍBODOVÝ KOLIKOVÝ ZÁMEK ROTO MVZ 500, VRCHNÍ KOVÁNÍ HOPE</p>	levé 1ks
T5b		<p>DVEŘE EXTERIÉROVÉ PLNÉ</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 1000/2100 MM</p> <p>JMENOVITÝ ROZMĚR KŘÍDLA : 900/2000 MM</p> <p>SOUČÁST DODÁVKY BEZPEČNOSTNÍ KOVÁNÍ, KLIKA – KOULE BEZPEČNOSTNÍ ZÁMEK FAB, PROVĚTRÁVACÍ MŘÍŽKA</p> <p>– DŘEVĚNÉ S RÁMOVOU KOSTRUKCÍ, PROFIL KŘÍDLA I RÁMU 92mm, AI PRÁH S PŘERUŠENÝM TEPELNÝM MOSTEM, TĚSNĚNÍ V RÁMU I V KŘÍDLĚ, 3D ZÁVĚSY EASY, TŘÍBODOVÝ KOLIKOVÝ ZÁMEK ROTO MVZ 500, VRCHNÍ KOVÁNÍ HOPE</p>	pravé 1ks
T6		<p>OKNO JEDNO KŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ</p> <p>JMENOVITÝ ROZMĚR : 1500/1300 MM</p> <p>– PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU – $U=0,82 \text{ kW/m}^2$,</p>	2 ks
T7		<p>OKNO JEDNO KŘÍDLÉ OTVÍRAVÉ/VÝKLOPNÉ</p> <p>JMENOVITÝ ROZMĚR : 3000/1080 MM</p> <p>– PROFIL TL. 84mm SE ZASKLENÍM IZOLAČNÍM TROJSKEM 4-16-4-16-4, V NEREZOVÉM DISTANČNÍM RÁMEČKU – $U=0,82 \text{ kW/m}^2$,</p>	1 ks


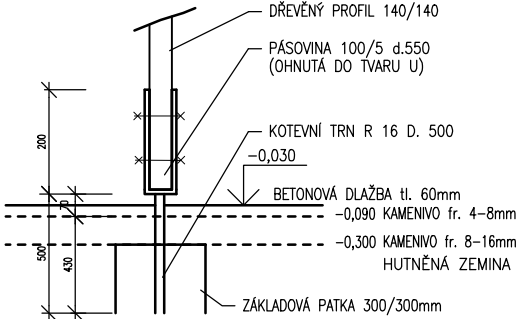
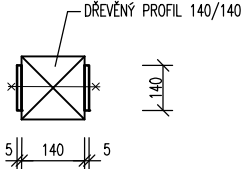
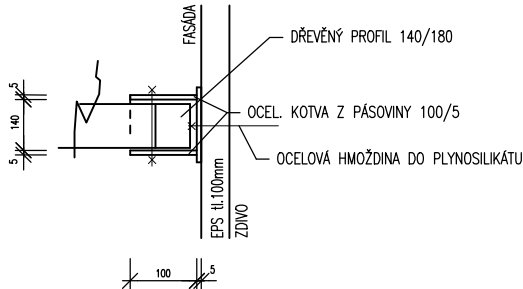
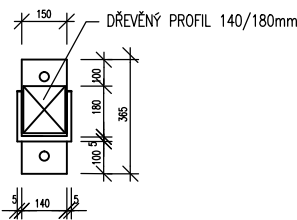
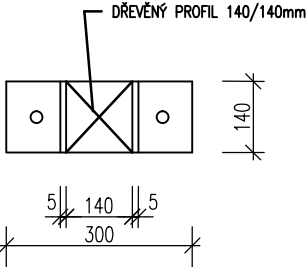
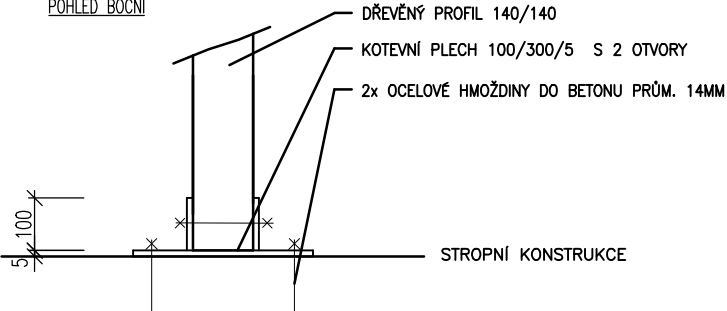
pol.	schéma	popis	množství
T8		<p>ODOLNÁ TŘÍSKOVÁ DESKA S POVRCHEM Z NAVRSTVOVACÍ HMOTY, R.Š. 330 mm</p> <p><u>1.NP :</u> d. 1000mm – 3 ks = 3,00 bm d. 1500mm – 1 ks = 1,50 bm d. 1800mm – 2 ks = 3,60 bm</p> <p><u>2.NP :</u> d. 1500mm – 2 ks = 3,00 bm d. 3000mm – 1 ks = 3,00 bm</p>	14,10 bm
T9		<p>–TYPOVÉ DVEŘE SAPELI</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 700/2050 mm</p> <p>DVEŘE INTERIÉROVÉ (SAPELI) JMENOVITÝ ROZMĚR : 600/1970 mm</p> <p>DVEŘE VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, PLNÉ, DVEŘNÍ KŘÍDLO OTOČNÉ, OBLOŽKOVÁ ZÁRUBEŇ</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – FOLIE S IMITACÍ BUK</p> <p>KOVÁNÍ MATNÝ BÍLÝ KOV, KULATÉ ŠTÍTKY, DOZICKÝ ZÁMEK, KLIKA – KLIKA</p>	1.NP pravé 3 ks
T10		<p>–TYPOVÉ DVEŘE SAPELI</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 900/2050 mm</p> <p>DVEŘE INTERIÉROVÉ (SAPELI) JMENOVITÝ ROZMĚR : 800/1970 mm</p> <p>DVEŘE VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, PLNÉ, DVEŘNÍ KŘÍDLO OTOČNÉ, OBLOŽKOVÁ ZÁRUBEŇ</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – FOLIE S IMITACÍ BUK</p> <p>KOVÁNÍ MATNÝ BÍLÝ KOV, KULATÉ ŠTÍTKY, DOZICKÝ ZÁMEK, KLIKA – KLIKA</p>	<p>1.NP pravé 1 ks levé 2 ks</p> <p>2.NP pravé 2 ks levé 1 ks</p>

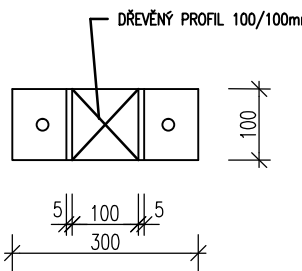
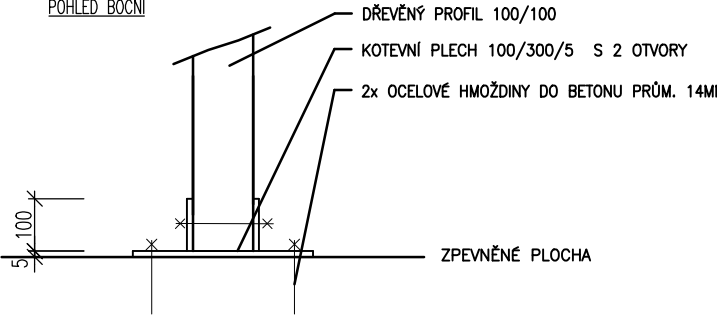
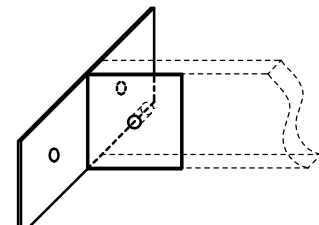
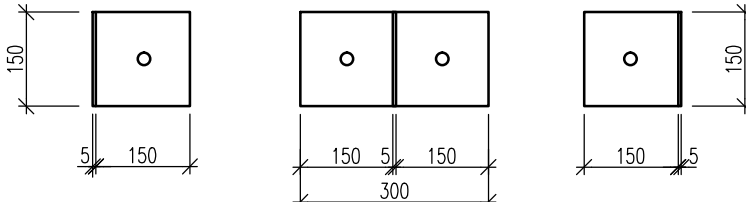
pol.	schéma	popis	množství
T11	<p>PŮDORYS :</p>	<p>SAPELI STAVEBNÍ POUZDRO 2.a STANDART (vnější síla pouzdra 125mm)</p> <p>OTVOR (pro stavební pouzdro) JMENOVITÝ ROZMĚR : 2175/2080 mm</p> <p>DVEŘE INTERIÉROVÉ (SAPELI) ČISTÝ PRŮCHOD : 1000/1970 mm</p> <p>DVEŘE VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, PROSKLENÉ, DVEŘNÍ KŘÍDLO POSUVNÉ</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA DVEŘNÍHO KŘÍDLA – FOLIE S IMITACÍ BUK</p> <p>KOVÁNÍ MATNÝ BÍLÝ KOV, KULATÉ ŠTÍTKY, DOZICKÝ ZÁMEK, KOULE – KOULE</p>	1 ks
T12		<p>–TYPOVÉ DVEŘE SAPELI</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 800/2050 mm</p> <p>DVEŘE INTERIÉROVÉ (SAPELI) JMENOVITÝ ROZMĚR : 700/1970 mm</p> <p>DVEŘE VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, PLNÉ, DVEŘNÍ KŘÍDLO OTOČNÉ, OBLOŽKOVÁ ZÁRUBEŇ</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – FOLIE S IMITACÍ BUK</p> <p>KOVÁNÍ MATNÝ BÍLÝ KOV, KULATÉ ŠTÍTKY, DOZICKÝ ZÁMEK, KLIKA – KLIKA</p>	2.NP pravé 1ks levé 2ks
T13		<p>DŘEVĚNÉ ZÁBRADLÍ SCHODIŠŤOVÉ NA ZDI, MATERIÁL DUB VÝŠKA ZÁBRADLÍ 900mm</p> <p>POZNÁMKA : KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ BUDE UPŘESNĚNO PO VÝBĚRU DODAVATELE</p> <p>1.NP : d. 2450 m x 1 ks = 2,45 bm d. 2500 m x 1 ks = 2,50 bm</p>	4,95 bm

pol.	schéma	popis	množství
T14		<p>DŘEVĚNÉ ZÁBRADLÍ SCHODIŠŤOVÉ VÝŠKY 900mm, MATERIÁL DUB</p> <p>1.NP–2.NP : d. 5,050 m x 1 ks = 5,05 bm</p> <p>POZNÁMKA : KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ BUDE UPŘESNĚNO PO VÝBĚRU DODAVATELE</p> 	5,05 bm
T15		<p>DVEŘE EXTERIÉROVÉ PLNÉ</p> <p>OTVOR JMENOVITÝ ROZMĚR : 900/2100 MM</p> <p>JMENOVITÝ ROZMĚR KŘÍDLA : 800/2000 MM</p> <p>SOUČÁST DODÁVKY BEZPEČNOSTNÍ KOVÁNÍ, KLIKA – KLIKA BEZPEČNOSTNÍ ZÁMEK FAB</p>	levé 1ks
T16		<p>KYVNÉ STŘEŠNÍ OKNO VELUX GGU M06 o rozm. 780/1180mm</p> <p>MATERIÁL GGU : POLYURETANOVÁ VRSTVA</p>	2 ks
T17		<p>KYVNÉ STŘEŠNÍ OKNO VELUX GGU M10 o rozm. 780/1600mm</p> <p>MATERIÁL GGU : POLYURETANOVÁ VRSTVA</p>	1 ks

MATERIÁL : MĚDĚNÝ PLECH

pol.	schéma	popis	množství
K1		<p>OPLECHOVÁNÍ OKENNÍCH PARAPETŮ R.Š. 250mm</p> <p><u>1.NP</u> : d. 1000mm – 3 ks = 3,00 bm d. 1500mm – 1 ks = 1,50 bm d. 1800mm – 2 ks = 3,60 bm</p> <p><u>PODKRIVÍ</u> : d. 1500mm – 2 ks = 3,00 bm d. 3000mm – 1 ks = 3,00 bm</p>	14,10 bm
K2		<p>SVOD DN 150 vč. NAPOJENÍ, KOLEN, DRŽÁKŮ, ...</p>	16,50 bm
K3		<p>PODOKAPNÍ ŽLAB PŮLKRUHOVÉHO TVARU š. 150 mm vč. HÁKŮ</p>	40,0 bm
K4		<p>KRYCÍ KOMÍNOVÁ HLAVA S PROTIDEŠŤOVÝM KRYTEM NA KOMÍN SCHIEDEL prům. 300mm</p>	2 ks
K5		<p>OPLECHOVÁNÍ KOMÍNU – 2 ks KOMÍN SCHIEDEL prům. 300mm, 480/480mm</p>	4,0 bm
K6		<p>OPLECHOVÁNÍ KOMÍNU STYKU PŘÍSTŘEŠKU S FASÁDOU RD 2x 5,750 bm = 11,50 bm</p>	11,50 bm

pol.	schéma	popis	množství
Z1		<p>PLASTOVÁ MŘÍŽKA BÍLÁ o rozm. 150/150mm S PROTIHMYZOVOU SÍTKOU</p> <p>1.NP : m.č. 106 – ODTAH DIGESTOŘE – 1 ks</p>	1 ks
Z2	<p>POHLED BOČNÍ</p>  <p>POHLED SHORA</p> 	<p>OCELOVÁ KOTVA PRO KOTVENÍ DŘEVĚNÝCH SLOUPKŮ 140/140 V EXTERIÉRU</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO</p>	6 ks
Z3	<p>POHLED SHORA</p>  <p>POHLED ČELNÍ</p> 	<p>OCELOVÁ KOTVA PRO KOTVENÍ DŘEVĚNÝCH VAZNIC 140/180 DO STĚNY</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO</p>	3 ks
Z4	<p>POHLED SHORA</p>  <p>POHLED BOČNÍ</p> 	<p>OCELOVÁ KOTVA PRO KOTVENÍ DŘEVĚNÝCH SLOUPKŮ 140/140mm V KCI KROVU</p> <p>POVRCHOVÁ ÚPRAVA – ŽÁROVÝ POZINK</p> <p>KOTVENO DO STROPNÍ KONSTRUKCE</p>	3 ks

pol.	schéma	popis	množství
Z5	<p>OCELOVÁ KOTVA PRO KOTVENÍ DŘEVĚNÝCH SLOUPKŮ 100/100mm V KCI SKLADU POVRCHOVÁ ÚPRAVA – ŽÁROVÝ POZINK KOTVENO DO BETONOVÉ DLAŽBY</p> <p>POHLED SHORA</p>  <p>DŘEVĚNÝ PROFIL 100/100mm</p> <p>POHLED BOČNÍ</p>  <p>DŘEVĚNÝ PROFIL 100/100</p> <p>KOTEVNÍ PLECH 100/300/5 S 2 OTVORY</p> <p>2x OCELOVÉ HMOŽDINY DO BETONU PRŮM. 14MM</p> <p>ZPEVNĚNÉ PLOCHA</p>	2 ks	
Z6	 	OCELOVÁ KOTVA PRO KOTVENÍ DŘEVĚNÝCH VZPĚR 60/160mm DO STĚNY POVRCHOVÁ ÚPRAVA – ŽÁROVĚ POZINKOVÁNO	26 ks
Z7		PŮDNÍ SCHODY ROTO NORM 8/2 o rozměrech 700/1400 mm (k.v. přístřešku 2720mm)	1 ks
Z8		2x U 160 DO KRABICE sloup : v. 2,5 m 2*(2,5m*18,8kg/m) = 94,0 kg vaznice : d. 11,0 m 2*(11,0m*18,8kg/m) = 413,6 kg Poznámka : – dřevěná vaznice k ocelové vaznici přichycena mechanicky pomocí závitových tyčí ve vzdálenosti cca po 0,5m	507,60 kg

Protokol k energetickému útluk obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	novostavba
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Napajedla
Katastrální území a katastrální číslo	Napajedla, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodě, římsy, atiky a základy	570,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	389,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,68 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převládající vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Pořadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq} (U_{N,rc})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Zateplené nosné	177,9	0,24	0,30 (0,20)	0,93	35,8
Okno	24,3	0,82	1,70 (1,20)	1,16	23,1
Tepelné vazby	0,0	0,00	0,00 (0,00)	0	22,9
Podlaha 150	62,7	0,44	0,60 (0,40)	0,32	8,7
Střecha	87,3	0,21	0,24 (0,16)	0,34	6,2
Dveře	12,4	1,50	1,70 (1,2)	0,19	3,6
Okno střešní	3,1	1,00	1,50 (1,10)	1,09	3,4
Podlaha 150-dla	21,3	0,47	0,60 (0,40)	0,31	3,1
			()		
			()		
Celkem	389,6				106,0

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	106,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,30
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,39
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,52
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,12

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A □ B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,16
B □ C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,31
(C1 □ C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,39)
C □ D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,52
D □ E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,82
E □ F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,12
F □ G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,68

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 2.5.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Grundělová Věra

IČ:

Zpracoval:

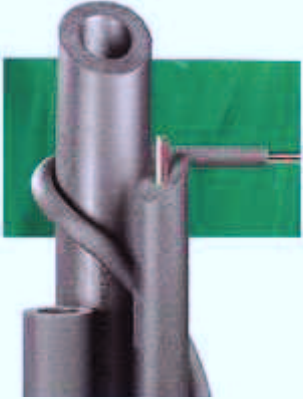
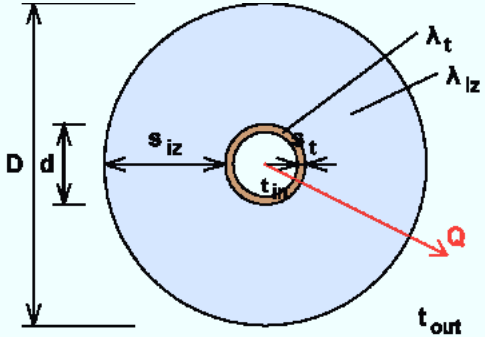
Podpis: □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ .

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.


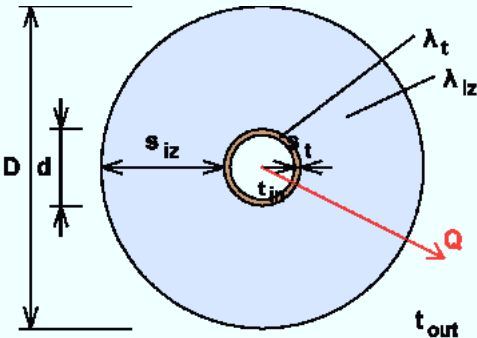
ENERGETICKÝ ETÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c =$ m ²		stávající	doporučení
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>0,3</p> <p>0,6</p> <p>1,0</p> <p>1,5</p> <p>2,0</p> <p>2,5</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>		0,58	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		0,30	
$U_{em} = H_T / A$			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,68 \text{ m}^2/\text{m}^3$			
CI	0,30	0,60	(0,75)
U_{em}	0,16	0,31	(0,39)
	1,00	1,50	2,00
	0,52	0,82	1,12
			1,68
Platnost etítku do			
Datum vystavení etítku		2.5.2011	
Etítek vypracoval		Věra Gřundělová	
		projektant	

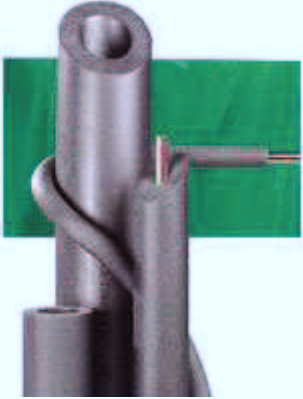
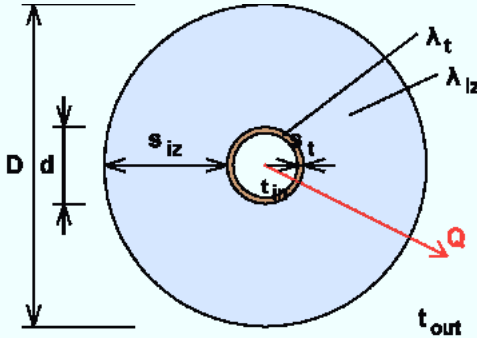
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 15$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 10x1 Průměr $d = 10$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $d = 10.0$ mm $D = 40.0$ mm $s_{iz} = 15.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 40$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.148 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 24.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 11$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.2$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	53 %
Střední spotřeba izolace	0.0785 m ² - platí pro plošnou izolaci

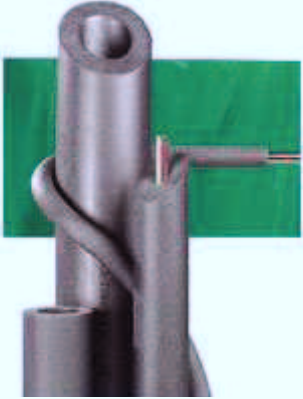
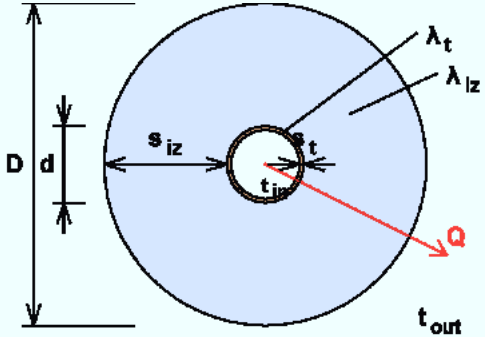
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $d = 12.0$ mm $D = 52.0$ mm $s_{iz} = 20.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 52$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 23.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 13.2$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.1$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	62 %
Střední spotřeba izolace	0.1005 m ² - platí pro plošnou izolaci

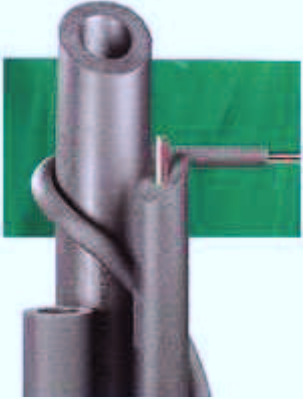
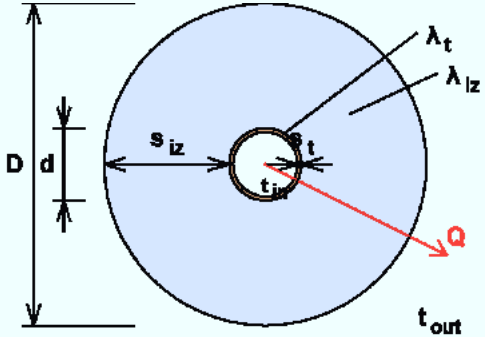
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $d = 15.0$ mm $D = 65.0$ mm $s_{iz} = 25.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.147 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 16.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.1$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %
Střední spotřeba izolace	0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 <p> $d = 18.0$ mm $D = 78.0$ mm $s_{iz} = 30.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm </p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.149 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 12.7$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 25.4$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.7$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	0.1508 m ² - platí pro plošnou izolaci

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 22x1 Průměr $d = 22$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $d = 22.0$ mm $D = 102.0$ mm $s_{iz} = 40.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 102$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 12$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 31.1$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.5$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	79 %
Střední spotřeba izolace	0.1948 m ² - platí pro plošnou izolaci